

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлова Людмила Станиславовна  
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности  
Дата подписания: 16.10.2025 16:38:29  
Уникальный программный ключ:  
d1b168d67b4d7601372f8158b54869a0a60b0a21

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

С.М. Дудаков  
«30» \_\_\_\_\_ 2023 г.  
ФАСУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ  
Тверской государственный университет

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## Дифференциальные уравнения

Направление подготовки

15.03.06 – "Мехатроника и робототехника"

Профиль подготовки

«Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах»

Для студентов 2 курса

очная форма

Составитель:

к. ф. м. н., доцент Васильев А.А.

Тверь, 2023

## I. Аннотация

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины являются освоение ключевых понятий, вопросов теории дифференциальных уравнений, постановок задач, формулируемых в виде дифференциальных уравнений, аналитических методов решения и методов качественного анализа.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к разделу «Математический» обязательной части Блока 1.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи и требует знаний и умений, формируемых в результате освоения школьной программы, алгебры, математического анализа.

Дисциплина необходима как предшествующая, в частности, для дисциплин: физика, численные методы, методы оптимизации и ИСО.

### 3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 32 часа, практические занятия 32 часа;

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы \_\_\_\_ 0 \_\_\_\_, в том числе курсовая работа \_\_\_\_ 0 \_\_\_\_;

**самостоятельная работа:** 44 часа, в том числе контроль 0 часов.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем                                                                    | ПК-1.1 Разрабатывает математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей<br>ПК-1.2 Разрабатывает экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | вание с применением современных информационных технологий<br>ПК-1.5 Проводит вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:** зачет, 4 семестр.

**6. Язык преподавания:** русский.

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| Учебная программа – наименование разделов и тем              | Всего (час.) | Контактная работа (час.) |                                   |                              |                                   |                                                                | Самостоя-<br>тельная<br>работа, в<br>том числе<br>контроль<br>(час.) |
|--------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                              |              | Лекции                   |                                   | Практиче-<br>ские<br>занятия |                                   | Контроль самостоятельной ра-<br>боты (в том числе курсовая ра- |                                                                      |
|                                                              |              | всего                    | в т.ч. практическая<br>подготовка | всего                        | в т.ч. практическая<br>подготовка |                                                                |                                                                      |
| 1. Дифференциальные уравнения 1-го<br>порядка                | 40           | 12                       |                                   | 12                           |                                   |                                                                | 16                                                                   |
| 2. Уравнения n-го порядка                                    | 24           | 8                        |                                   | 8                            |                                   |                                                                | 8                                                                    |
| 3. Системы ОДУ                                               | 24           | 8                        |                                   | 8                            |                                   |                                                                | 8                                                                    |
| 4. Вопросы качественной теории<br>дифференциальных уравнений | 20           | 4                        |                                   | 4                            |                                   |                                                                | 12                                                                   |
| ИТОГО                                                        | 108          | 32                       |                                   | 32                           |                                   |                                                                | 44                                                                   |

## III. Образовательные технологии

| Учебная программа – наименование разделов и тем | Вид занятия                  | Образовательные технологии                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка      | Лекции, практические занятия | 1. Изложение теоретического материала<br>2. Решение задач |

|                                                           |                              |                                                           |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2. Уравнения n-го порядка                                 | Лекции, практические занятия | 1. Изложение теоретического материала<br>2. Решение задач |
| 3. Системы ОДУ                                            | Лекции, практические занятия | 1. Изложение теоретического материала<br>2. Решение задач |
| 4. Вопросы качественной теории дифференциальных уравнений | Лекции, практические занятия | 1. Изложение теоретического материала<br>2. Решение задач |

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, практические занятия в диалоговом режиме, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, письменных домашних заданий, индивидуальных контрольных заданий.

#### **IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **1) Рекомендуемая литература**

###### **а) Основная литература**

1. Жабко А.П. Дифференциальные уравнения и устойчивость [Электронный ресурс] : учеб. / А.П. Жабко, Е.Д. Котина, О.Н. Чижова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60651>
2. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / Л.А. Альсевич [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 382 с. — 978-985-06-2111-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20196.html>

###### **б) Дополнительная литература:**

1. Дифференциальные уравнения [Текст] / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. - Москва : Лань, 2008. - 288 с.[Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=126](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=126)
2. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Бибииков ; Ю. Н. Бибииков. - Москва : Лань, 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1176-4. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1542](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1542)

##### **2) Программное обеспечение**

**Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46  
(170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)**

|                                                       |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adobe Acrobat Reader DC - Russian                     | бесплатно                                                                                         |
| Apache Tomcat 8.0.27                                  | бесплатно                                                                                         |
| Cadence SPB/OrCAD 16.6                                | Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009 |
| GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1            | бесплатно                                                                                         |
| Google Chrome                                         | бесплатно                                                                                         |
| Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)          | бесплатно                                                                                         |
| JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3             | бесплатно                                                                                         |
| JetBrains PyCharm Edu 3.0                             | бесплатно                                                                                         |
| Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows            | Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022                                                          |
| Lazarus 1.4.0                                         | бесплатно                                                                                         |
| Mathcad 15 M010                                       | Акт предоставления прав ИС000000027 от 16.09.2011                                                 |
| MATLAB R2012b                                         | Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012                                                  |
| Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО | бесплатно                                                                                         |
| OC Linux Ubuntu бесплатное ПО                         | бесплатно                                                                                         |
| MiKTeX 2.9                                            | бесплатно                                                                                         |
| MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK                          | бесплатно                                                                                         |
| NetBeans IDE 8.0.2                                    | бесплатно                                                                                         |
| NetBeans IDE 8.2                                      | бесплатно                                                                                         |
| Notepad++                                             | бесплатно                                                                                         |
| Oracle VM VirtualBox 5.0.2                            | бесплатно                                                                                         |
| Origin 8.1 Sr2                                        | договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»                                           |
| Python 3.1 pygame-1.9.1                               | бесплатно                                                                                         |
| Python 3.4 numpy-1.9.2                                | бесплатно                                                                                         |
| Python 3.4.3                                          | бесплатно                                                                                         |
| Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)                 | бесплатно                                                                                         |
| WCF RIA Services V1.0 SP2                             | бесплатно                                                                                         |
| WinDjView 2.1                                         | бесплатно                                                                                         |
| R Studio                                              | бесплатно                                                                                         |
| Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)               | бесплатно                                                                                         |

### 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

### 4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru>)

## **V. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного материала, подготовку к тестам промежуточного контроля, выполнение индивидуальных заданий.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Организуя свою учебную работу, студенты должны, во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

#### *1. Работа с учебными пособиями.*

Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

#### *2. Самостоятельное изучение тем.*

Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

#### *3. Подготовка к практическим занятиям.*

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

#### *4. Составление конспектов.*

В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания используются схемы и таблицы.

#### **5. Подготовка к зачету / экзамену.**

При подготовке к зачету / экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций.

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов - 1-й модуль и 50 баллов - 2-й модуль).

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

### **VI. Материально-техническое обеспечение**

|                                                                                  |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Учебная аудитория № 308 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35) | Набор учебной мебели, экран, проектор. |
| Учебная аудитория № 205 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35) | Набор учебной мебели, меловая доска.   |

### **VII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

| №п.п. | Обновленный раздел рабочей программы дисциплины                                               | Описание внесенных изменений                | Реквизиты документа, утвердившего изменения                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.    | IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины<br>2) Программное обеспечение | Внесены изменения в программное обеспечение | От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета |