



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС  
В.А. Мельникова

Рабочая программа дисциплины  
**«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**  
(«Модуль саморазвития»)

основных профессиональных образовательных программ бакалавриата и специалитета

РАЗРАБОТЧИК

УРОПС

Кафедра Прикладной математики и информационных технологий

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1 Целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков решения задач профессиональной деятельности с применением теории дифференциальных уравнений.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Дисциплины                 | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для основных профессиональных образовательных программ бакалавриата                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);</p> <p>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>                           | Дифференциальные уравнения | <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и теоремы теории дифференциальных уравнений;</li> <li>- основные методы и решения дифференциальных уравнений.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать дифференциальные уравнения и решать их соответствующими методами.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения дифференциальных уравнений.</li> </ul> |
| Для основных профессиональных образовательных программ специалитета                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;</p> <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p> | Дифференциальные уравнения | <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и теоремы теории дифференциальных уравнений;</li> <li>- основные методы и решения дифференциальных уравнений.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать дифференциальные уравнения и решать их соответствующими методами.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения дифференциальных уравнений.</li> </ul> |

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» входит в модуль Саморазвития и относится к блоку 1 обязательной части. Является дисциплиной по выбору и реализуется:

- во 2 семестре («Дифференциальные уравнения (весна)») или в 3 семестре («Дифференциальные уравнения (осень)») для студентов очной и очно-заочной форм обучения,
- на 2 курсе в зимнюю или летнюю сессию для студентов заочной формы обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), т.е. 72 академических часа (54 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

| Наименование                | Форма контроля | з.е.     | Акад. часов | Контактная работа |     |           |          |             | СРС          | Подготовка и аттестация в период сессии |
|-----------------------------|----------------|----------|-------------|-------------------|-----|-----------|----------|-------------|--------------|-----------------------------------------|
|                             |                |          |             | Лек               | Лаб | Пр        | РЭ       | КА          |              |                                         |
| Дифференциальные уравнения  | 3              | 2        | 72          | 16                |     | 16        | 3        | 0,15        | 36,85        |                                         |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |                | <b>2</b> | <b>72</b>   | <b>16</b>         |     | <b>16</b> | <b>3</b> | <b>0,15</b> | <b>36,85</b> |                                         |

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) в очно-заочной форме обучения и структура дисциплины

| Наименование                | Форма контроля | з.е.     | Акад. часов | Контактная работа |     |          |          |             | СРС          | Подготовка и аттестация в период сессии |
|-----------------------------|----------------|----------|-------------|-------------------|-----|----------|----------|-------------|--------------|-----------------------------------------|
|                             |                |          |             | Лек               | Лаб | Пр       | РЭ       | КА          |              |                                         |
| Дифференциальные уравнения  | 3              | 2        | 72          | 6                 |     | 6        | 2        | 0.15        | 57,85        |                                         |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |                | <b>2</b> | <b>72</b>   | <b>6</b>          |     | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>0.15</b> | <b>57,85</b> |                                         |

Таблица 4 - Объем (трудоемкость освоения) по заочной форме обучения и структура дисциплины

| Наименование                | Форма контроля | з.е.     | Акад. часов | Контактная работа |     |          |    | СРС       | Подготовка и аттестация в период сессии |
|-----------------------------|----------------|----------|-------------|-------------------|-----|----------|----|-----------|-----------------------------------------|
|                             |                |          |             | Лек               | Лаб | Пр       | РЭ |           |                                         |
| Дифференциальные уравнения  | 3              | 2        | 72          | 2                 |     | 2        | 2  | 62        | 4                                       |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |                | <b>2</b> | <b>72</b>   | <b>2</b>          |     | <b>2</b> |    | <b>62</b> | <b>4</b>                                |

Обозначения: З – зачет; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### 3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Перечень основной и дополнительной литературы

| Наименование дисциплины    | Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дифференциальные уравнения | <p>1. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/195426">https://e.lanbook.com/book/195426</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст : электронный.</p> <p>2. Бибигов, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю. Н. Бибигов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210617">https://e.lanbook.com/book/210617</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-8114-1176-4. — Текст : электронный.</p> <p>3. Егоров, А. И. Обновленный курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / А. И. Егоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 472 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/359828">https://e.lanbook.com/book/359828</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-507-47305-2. — Текст : электронный.</p> | <p>1. Хеннер, В. К. Обыкновенные дифференциальные уравнения, вариационное исчисление, основы специальных функций и интегральных уравнений : учебное пособие / В. К. Хеннер, Т. С. Белозерова, М. В. Хеннер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210038">https://e.lanbook.com/book/210038</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-8114-2592-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Степучев, В. Г. Дифференциальные уравнения в частных производных : учебник для вузов / В. Г. Степучев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169798">https://e.lanbook.com/book/169798</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-8114-7562-9. — Текст : электронный.</p> <p>3. Митина, Т. В. Системы дифференциальных уравнений : учебное пособие / Т. В. Митина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2020. — 55 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154492">https://e.lanbook.com/book/154492</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-89847-603-8. — Текст : электронный.</p> <p>4. Практикум по дисциплине «Дифференциальные уравнения» : учебное пособие / А. Д. Мижидон, В. Д. Гармаев, С. С. Гармаева, В. В. Чимитова. — Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2022. — 152 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/333008">https://e.lanbook.com/book/333008</a> (дата обращения: 28.05.2024). — ISBN 978-5-907599-57-4. — Текст : электронный.</p> |

Таблица 6 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

| Наименование дисциплины    | Периодические издания                              | Учебно-методические пособия, нормативная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дифференциальные уравнения | «Дифференциальные уравнения и процессы управления» | <p>1. Беклемишев, С. А. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / С. А. Беклемишев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 89 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163843">https://e.lanbook.com/book/163843</a> (дата обращения: 28.05.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Евсеева, О. А. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / О. А. Евсеева, О. А. Малыгина, Е. В. Пронина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 139 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/218801">https://e.lanbook.com/book/218801</a> (дата обращения: 28.05.2024). — Текст : электронный.</p> |

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

- общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
- электронные материалы по математике - <http://www.allmath.ru/>
- Санкт-Петербургское математическое общество - <http://www.mathsoc.spb.ru/rus/>
- Университетская библиотека Онлайн <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
- EqWorld – мир математических уравнений - <https://eqworld.ipmnet.ru>
- Математическое образование - общедоступная электронная библиотека <https://www.mathedu.ru>

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной тех-

ником с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование дисциплины    | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                   | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дифференциальные уравнения | г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 424 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Переносной комплект демонстрационного мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран.                                                                           | 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription")<br>2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                            | г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 153 – помещение для самостоятельной работы                                                                                                                                   | Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 11 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения | Типовое ПО на всех ПК<br>1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription")<br>2. Офисное приложение MS Office 2013 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")<br>3. Kaspersky Endpoint Security<br>4. Google Chrome (GNU)<br>5. САБ Ирбис 64<br>7. MathCAD 15 M020<br>8. Интернет- версия «Гарант»<br>9. «КонсультантПлюс»<br>10. НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека<br>11. Python (GNU/Linux, macOS и Windows) |

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» представляет собой компонент основных профессиональных образовательных программ бакалавриата и специалитета.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий (протокол № 1 от 15.02.2024).

И.о. заведующего кафедрой

А.И. Руденко

И. о. директора института

О.С. Витренко