

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.14 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

**Направление подготовки (специальность) 10.03.01 Информационная безопасность**

**Профиль подготовки (специализация) 10.03.01 Безопасность автоматизированных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами теории дифференциальных уравнений

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14 Дифференциальные уравнения относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Дифференциальные уравнения» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                                             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| УК-2        | Русский язык и культура речи<br>Первая помощь<br>Математический анализ |
| УК-3        | Русский язык и культура речи<br>Первая помощь<br>Математический анализ |
| ОПК-11      | Математический анализ                                                  |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2        | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)<br>Электротехника |
| УК-3        | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)                   |
| ОПК-11      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)                   |

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | <p><i>Знать:</i><br/>Основные понятия, положения и концепции теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, применяемым при решении профессиональных задач</p> |
|                                                                                                                                                                                 | УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений              | <p><i>Знать:</i><br/>Основные понятия, положения и концепции теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, применяемым при решении профессиональных задач</p> |
|                                                                                                                                                                                 | УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время                                                                                            | <p><i>Знать:</i><br/>Основные понятия, положения и концепции теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, применяемым при решении профессиональных задач</p> |
|                                                                                                                                                                                 | УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта                                                                                                        | <p><i>Знать:</i><br/>Основные понятия, положения и концепции теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат теории дифференциальных уравнений</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, применяемым при решении профессиональных задач</p> |

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> | <p><i>Знать:</i><br/>Основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Логически мыслить</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом аналитической геометрии и начал линейной алгебры, применяемым при решении профессиональных задач.</p>        |
|                                                                                                                                                                                        | <p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>              | <p><i>Знать:</i><br/>Основные понятия, положения и концепции и аналитической геометрии и начал линейной алгебры</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Логически мыслить</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом аналитической геометрии и начал линейной алгебры, применяемым при решении профессиональных задач.</p> |
|                                                                                                                                                                                        | <p>УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>                                                                                            | <p><i>Знать:</i><br/>Основные понятия, положения и концепции аналитической геометрии и начал линейной алгебры</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Логически мыслить</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Соответствующим математическим аппаратом аналитической геометрии и начал линейной алгебры, применяемым при решении профессиональных задач.</p>   |
|                                                                                                                                                                                        | <p>УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>                                                                                                        | <p><i>Знать:</i><br/>Основные принципы ведения дискуссии</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Логически мыслить</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Алгоритмами логических рассуждений</p>                                                                                                                                                                |

|                                                                                         |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов; | ОПК-11.1 Проводит испытания по оценки защищенности объектов информатизации на основе существующих методик ФСТЭК             | <p><i>Знать:</i><br/>Возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Логически мыслить</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации</p>             |
|                                                                                         | ОПК-11.2 Способен проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов | <p><i>Знать:</i><br/>Математические методы обработки экспериментальных данных, связанные с алгеброй и геометрией</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Использовать математические методы и модели для решения прикладных задач</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации</p> |
|                                                                                         | ОПК-11.3 Принимает участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации.                           | <p><i>Знать:</i><br/>Математические методы обработки экспериментальных данных, связанные с алгеброй и геометрией</p> <p><i>Уметь:</i><br/>Использовать математические методы и модели для решения прикладных задач</p> <p><i>Владеть:</i><br/>Методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации</p> |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.14 Дифференциальные уравнения составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| Вид учебной работы                         | Итого<br>КР | Итого<br>СР | Семестр №5 |    |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|------------|----|
|                                            |             |             | КР         | СР |
| Лекции (Л)                                 | 18          |             | 18         |    |
| Лабораторные работы (ЛР)                   |             |             |            |    |
| Практические занятия (ПЗ)                  | 34          |             | 34         |    |
| Семинары(С)                                |             |             |            |    |
| Курсовое проектирование (КП)               |             |             |            |    |
| Самостоятельная работа                     |             | 52          |            | 52 |
| Промежуточная аттестация                   | 4           |             | 4          |    |
| Наименование вида промежуточной аттестации | х           | х           | Экзамен    |    |
| Всего                                      | 56          | 52          | 56         | 52 |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины**

| Наименование тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семестр | Объем работы по видам учебных за-<br>нятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                                                           |                                   |                       | Коды формируемых компетенций, код индикатора дости-<br>жения компетенции                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | лекции                                                         | Лабораторная работа | Практические занятия | семинары | Курсовое проектирование | индивидуальные домашние задания (кон-<br>трольные работы) | Самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям |                                                                                                                                             |
| Тема 1. Обыкновенные диффе-<br>ренциальные уравнения 1 го по-<br>рядка Инженерные и физические<br>задачи, приводящие к диффе-<br>ренциальным уравнениям. Диф-<br>ференциальное уравнение (ДУ)<br>первого порядка, его решения<br>(частные и общие). Интегральные<br>кривые. Методы решения ДУ<br>1-го порядка: с разделяющимися<br>переменными, однородные, ли-<br>нейные, Бернулли, в полных<br>дифференциалах.                                                                                                       | 5       | 4                                                              |                     | 8                    |          |                         |                                                           | 6                                 | 8                     | УК-2.1,        УК-2.2,<br>УК-2.3,        УК-2.4,<br>УК-3.1,        УК-3.2,<br>УК-3.3,        УК-3.4,<br>ОПК-11.1,    ОПК-<br>11.2, ОПК-11.3 |
| Тема 2. Линейные дифференци-<br>альные уравнения n-го порядка<br>Уравнения, допускающие пони-<br>жение порядка. Линейные диф-<br>ференциальные уравнения (ЛДУ)<br>n-го порядка, однородные и не-<br>однородные. Линейность про-<br>странства решений однородного<br>ЛДУ. Линейно зависимые и не-<br>зависимые системы функций на<br>промежутке.        Определитель<br>Вронского, его свойства Струк-<br>тура общего решения однород-<br>ного ДУ n-го порядка. Формула<br>Остроградского – Лиувилля и ее<br>следствия. | 5       | 4                                                              |                     | 6                    |          |                         |                                                           |                                   | 6                     | УК-2.1,        УК-2.2,<br>УК-2.3,        УК-2.4,<br>УК-3.1,        УК-3.2,<br>УК-3.3,        УК-3.4,<br>ОПК-11.1,    ОПК-<br>11.2, ОПК-11.3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |  |    |  |  |    |    |   |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|--|----|--|--|----|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 3. Однородные ЛДУ $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения однородного ЛДУ $n$ -го порядка по корням характеристического уравнения.                                                                                                                                                                                                                            | 5   | 2  |  | 4  |  |  |    | 4  |   | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3 |
| Тема 4. Неоднородные ЛДУ $n$ -го порядка, структура общего решения. Теорема о наложении частных решений. Решение неоднородного ЛДУ с правой частью специального вида. Решение НЛДУ $n$ -го порядка методом Лагранжа вариации постоянных.                                                                                                                                                                                         | 5   | 4  |  | 8  |  |  |    | 8  |   | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3 |
| Тема 5. Системы ДУ. Сведение ДУ $n$ -го порядка к нормальной системе. Сведение системы к ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ. Структура общего решения системы НЛДУ. Метод вариации постоянных для систем НЛДУ. Системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Построение ФСР по корням характеристического уравнения. | 5   | 4  |  | 8  |  |  | 10 | 10 |   | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3 |
| <b>Контактная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   | 18 |  | 34 |  |  |    |    | 4 | х                                                                                            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5   |    |  |    |  |  | 16 | 36 |   | х                                                                                            |
| <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5   | 18 |  | 34 |  |  | 16 | 36 | 4 | х                                                                                            |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 108 | 18 |  | 34 |  |  | 16 | 36 | 4 |                                                                                              |

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

## 5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

## 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

| № п.п. | Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наименование вопросов                                                                     | Объем, академические часы |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1      | Обыкновенные дифференциальные уравнения 1 го порядка Инженерные и физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальное уравнение (ДУ) первого порядка, его решения (частные и общие). Интегральные кривые. Методы решения ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.                                                            | Методы решения ДУ 1-го порядка: Уравнения Клеро и Лагранжа                                | 6                         |
| 2      | Системы ДУ. Сведение ДУ n-го порядка к нормальной системе. Сведение системы к ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ. Структура общего решения системы НЛДУ. Метод вариации постоянных для систем НЛДУ. Системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Построение ФСР по корням характеристического уравнения. | Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ. | 10                        |
| Всего  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           | 16                        |

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

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Евсеева, О. А. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие / О. А. Евсеева, О. А. Малыгина, Е. В. Пронина. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 139 с.
2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс:

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Прохорова, Р. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие / Р. А. Прохорова. — Минск: БГУ, 2017. — 335 с
2. Матвеева, С. В. Математика: Математический анализ. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / С. В. Матвеева. — Омск: СибАДИ, 2019. — 133 с

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические материалы, включающие:

- тематическое содержание дисциплины

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной учебной доской, мультимедийным оборудованием.

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), посадочными местами для обучающихся, компьютерами, подключенными к сети *Internet*, число которых соответствует численности обучающихся.

### **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
2. MS Office

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э. Баумана. <[www.tests.specialist.ru/](http://www.tests.specialist.ru/)>
2. Интернет – среда для совместного обучения [www.moodle.org](http://www.moodle.org)
3. Сайт цифровых образовательных ресурсов [www.cor.home-edu.ru](http://www.cor.home-edu.ru)
4. Институт новых технологий [www.intschool.ru](http://www.intschool.ru)
5. Коллекция обучающих видеоуроков [www.videoyroki.info](http://www.videoyroki.info)
6. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>.
7. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www.rsl.ru>
8. Федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.  
<http://www.edu.ru/>
9. Консультант +.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

Разработал(и):

Профессор, д.п.н. \_\_\_\_\_



Павлидис В.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол № 6 от 20.01.2021

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Павлидис В.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института управления рисками и комплексной безопасностью, протокол №7 от 22.02.21

Директор Института управления рисками  
и комплексной безопасностью \_\_\_\_\_



Яковлева Е.В.

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.14 Дифференциальные уравнения на 2022-2023 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: **Без изменений**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол № 7 от 02.03.2022 г.

Зав. кафедрой



Павлидис В.Д.