

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_ / Змызгова Т.Р. /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

### **Дифференциальные уравнения**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата:

**44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)**

Направленность: **Математика и физика**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика) утвержденными:

- для очной формы обучения «28» июня 2024 года;
- для очной формы обучения «28» июня 2024 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика»

«31» августа 2024 года, протокол № 1

Рабочую программу составил:  
доцент, к.ф.-м.н.,

Т.А. Вержбалович

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Математика и физика»

М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления  
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

всего: 3 зачетных единиц (108 академических часов)  
очная, заочная формы обучения

| Вид учебной работы                                                    | Семестр            |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
|                                                                       | Очная<br>3 семестр | Заочная<br>7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего часов),<br>в том числе:                     | 60                 | 14                   |
| Лекции                                                                | 30                 | 8                    |
| Практические занятия                                                  | 30                 | 6                    |
| Самостоятельная работа (всего часов), в том<br>числе:                 | 48                 | 94                   |
| Контрольная работа                                                    | 18                 | 18                   |
| Курсовая работа                                                       |                    | -                    |
| Подготовка к экзамену, зачету                                         | 27                 | 27                   |
| Другие виды самостоятельной работы                                    | 3                  | 49                   |
| Вид промежуточной аттестации:                                         | экзамен            | экзамен              |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по<br>семестрам в часах: | 108                | 108                  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина логически и содержательно взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами: математическим анализом, алгеброй, геометрией, численными методами, учебной и производственной практиками; она использует основные математические понятия и методы решения практических задач.

Освоение дисциплины «Дифференциальные уравнения» должно опираться на прочную базу знаний, умений и навыков, полученных абитуриентами в школьном курсе математики и обучающихся в ходе изучения дисциплины «Математический анализ» на первом и втором курсах обучения.

Результаты изучения дисциплины необходимы для изучения таких дисциплин как уравнения с частными производными, функциональный анализ, численные методы, вариационное исчисление и многих других.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является усвоение основ теории дифференциальных уравнений, подготовка квалифицированного математика, способного применять полученные знания в

различных областях науки и ее приложениях.

Задачами освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются:

- освоение основных понятий теории дифференциальных уравнений и их свойств;
- овладение методами математического исследования средствами дифференциальных уравнений;
- овладение методами и приемами решения прикладных задач из различных областей математики, физики и др.

В результате изучения курса студент должен усвоить основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений, простейшие методы качественного исследования уравнений и их систем, иметь представление о методах решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных первого порядка.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-3)

В результате изучения дисциплины, студент должен:

- Знать основные понятия теории дифференциальных уравнений и их систем, а так же их свойства, доказательства, методы решения (ПК-3);
- Уметь решать практические задачи на основе моделирования исследуемых процессов с помощью дифференциальных уравнений (ПК-3);
- Владеть основными понятиями, идеями, принципами и методами решения дифференциальных уравнений (ПК-3).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции формируемой в процессе изучения дисциплины «аналитическая геометрия», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «аналитическая геометрия», индикаторы достижения компетенций ПК-3, перечень оценочных средств

| № п/п | Код индикатора достижения компетенции | Наименование индикатора достижения компетенции                                           | Код планируемого результата обучения | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                     | Наименование оценочных средств                                     |
|-------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1     | ИД-1<br>ПК-3                          | <b>Знать:</b> основные понятия и методы изучаемых разделов; основные сферы их приложения | 3 (ИД-1 ПК-3)                        | <b>Знает:</b> основные понятия теории дифференциальных уравнений и их систем, методы решения, а также свойства и доказательства основных теорем. Возможные сферы их | Вопросы для сдачи экзамена и зачета, задания для текущего контроля |

|   |              |                                                                                                                               |               |                                                                                                                    |                                                                    |
|---|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|   |              |                                                                                                                               |               | приложений, в том числе в компьютерном моделировании естественных процессов                                        |                                                                    |
| 2 | ИД-2<br>ПК-3 | <b>Уметь:</b> применять изученные теоретические положения к решению разнообразных задач из курса «Дифференциальные уравнения» | У (ИД-2 ПК-3) | <b>Умеет:</b> решать задачи вычислительного и теоретического характера, применяя теорию дифференциальных уравнений | Вопросы для сдачи экзамена и зачета, задания для текущего контроля |
| 3 | ИД-3<br>ПК-3 | <b>Владеть:</b> математическим аппаратом курса дифференциальных уравнений                                                     | В (ИД-3 ПК-3) | <b>Владеет:</b> идеями, принципами и методами решения дифференциальных уравнений                                   | Вопросы для сдачи экзамена и зачета, задания для текущего контроля |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

| Рубеж дисциплины | Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины               | Количество часов по видам учебных занятий |                      |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|
|                  |                               |                                                     | Лекции                                    | Практические занятия |
| 3 СЕМЕСТР        |                               |                                                     | 30                                        | 30                   |
| Рубеж 1          | P1                            | Дифференциальные уравнения первого порядка          | 20                                        | 20                   |
| Рубеж 2          | P2                            | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков | 10                                        | 10                   |

#### Заочная форма обучения

| Рубеж дисциплины | Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины               | Количество часов по видам учебных занятий |                      |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|
|                  |                               |                                                     | Лекции                                    | Практические занятия |
| 7 СЕМЕСТР        |                               |                                                     | 8                                         | 6                    |
| Рубеж 1          | P1                            | Дифференциальные уравнения первого порядка          | 4                                         | 3                    |
| Рубеж 2          | P2                            | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков | 4                                         | 3                    |

### 4.2. Содержание лекционных занятий

| Шифр | Наименование | Наименование и содержание лекции | Трудоемкость, |
|------|--------------|----------------------------------|---------------|
|------|--------------|----------------------------------|---------------|

| раздела,<br>темы<br>дисциплины | раздела, темы<br>дисциплины                                              |                                                                                                                                                                                                                                         | часы          |               |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| СЕМЕСТР, ФОРМА ОБУЧЕНИЯ        |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         | ОФО<br>3 сем. | ЗФО<br>7 сем. |
| Р1                             | <i>Дифференциаль-<br/>ные уравнения<br/>первого порядка</i>              | Общие понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Понятие дифференциального уравнения, поле направлений, решения, интегральные кривые, векторное поле, фазовые кривые.                 | 2             |               |
|                                |                                                                          | Уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к дифференциальным уравнениям с разделяющимися переменными.                                                                                              | 2             | 0,5           |
|                                |                                                                          | Однородные уравнения; уравнения, приводимые к однородным уравнениям. Квазиоднородные дифференциальные уравнения.                                                                                                                        | 2             | 0,5           |
|                                |                                                                          | Линейные уравнения первого порядка. Свойства решений линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. Уравнение Бернулли.                                                                                   | 2             | 1             |
|                                |                                                                          | Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.                                                                                                                                                                             | 2             |               |
|                                |                                                                          | Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения. Методы нахождения особых решений.                                                             | 4             |               |
|                                |                                                                          | Некоторые применения дифференциальных уравнений первого порядка. Геометрические приложения дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в физике, химии, биологии, экономике.                                      | 4             | 1             |
|                                |                                                                          | Вопросы существования и единственности решений уравнения первого порядка. Задача Коши: теорема существования и единственности решения задачи Коши.                                                                                      | 2             | 1             |
| Р2                             | <i>Линейные<br/>дифференциаль-<br/>ные уравнения<br/>высших порядков</i> | Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения $n$ -го порядка. Типы уравнений $n$ -го порядка, решаемые в квадратурах. Уравнения, допускающие понижения порядка. | 4             | 2             |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |          |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|  |  | Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Свойства частных решений. Линейно-независимая система решений. Определитель Вронского. - Остроградского. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения<br>Неоднородные линейные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации постоянных нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения | 6         | 2        |
|  |  | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>30</b> | <b>8</b> |

### 4.3. Содержание практических занятий

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины             | Наименование и содержание лекции                                                                                                                                                                                        | Трудоемкость, часы |               |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|
| СЕМЕСТР, ФОРМА ОБУЧЕНИЯ       |                                                   |                                                                                                                                                                                                                         | ОФО<br>3 сем.      | ЗФО<br>7 сем. |
| Р1                            | <i>Дифференциальные уравнения первого порядка</i> | Общие понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Понятие дифференциального уравнения, поле направлений, решения, интегральные кривые, векторное поле, фазовые кривые. | 2                  | 0,5           |
|                               |                                                   | Уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к дифференциальным уравнениям с разделяющимися переменными.                                                                              | 2                  |               |
|                               |                                                   | Однородные уравнения; уравнения, приводимые к однородным уравнениям. Квазиоднородные дифференциальные уравнения.                                                                                                        | 2                  | 0,5           |
|                               |                                                   | Линейные уравнения первого порядка. Свойства решений линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. Уравнение Бернулли                                                                    | 4                  | 1             |
|                               |                                                   | Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.                                                                                                                                                             | 2                  | 0,5           |
|                               |                                                   | Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.                                                                                                                                                     | 4                  | 0,5           |

|                              |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|                              |                                                     | Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.<br>Особые решения. Методы нахождения особых решений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |          |
|                              |                                                     | Некоторые применения дифференциальных уравнений первого порядка. Геометрические приложения дифференциальных уравнений.<br>Применение дифференциальных уравнений в физике, химии, биологии, экономике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |          |
| <b>Рубежный контроль № 1</b> |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b>  |          |
| P2                           | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков | Дифференциальные уравнения высших порядков. Типы уравнений n-го порядка, решаемые в квадратурах. Уравнения, допускающие понижения порядка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4         | 1        |
|                              |                                                     | Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Свойства частных решений. Линейно-независимая система решений. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского.<br>Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения<br>Неоднородные линейные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации постоянных нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения | 4         | 2        |
|                              |                                                     | <b>Рубежный контроль №2 (Контрольная работа)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b>  |          |
|                              |                                                     | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>30</b> | <b>6</b> |

#### 4.4. Контрольная работа

Учебным планом для очной и заочной форм обучения предусмотрено по одной контрольной работе. контрольная работа №1 (Рубеж 2) содержит задания по теме «Дифференциальные уравнения высших порядков». Каждая работа носит индивидуальный характер.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины «Дифференциальные уравнения», необходимо повторить: основные понятия курса Математический анализ,



особенно темы «Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной».

Для успешного освоения курса «Дифференциальные уравнения», обязательно посещение лекций и практических занятий, регулярное конспектирование материала всех лекций и участие в обсуждении решения задач на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать теоретический материал для решения определенного вида дифференциальных уравнений; затем выполнить задания для самостоятельного решения по теме предыдущего занятия; после этого изучить теоретический материал очередного практического занятия. Подготовка нужна не только к практическим занятиям, но и к лекциям. Перед очередной лекцией необходимо повторить материал предыдущих лекций, так как материал новой лекции часто опирается на уже известный материал.

Систематическая подготовка к аудиторным занятиям и активное участие в рассмотрении вопросов, как на практических занятиях, так и на лекциях является залогом успешного прохождения рубежных контролей и промежуточных аттестаций по дисциплине «Дифференциальные уравнения».

Для текущего контроля успеваемости для очной формы обучения используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки активности обучаемых, что способствует лучшему освоению материала и получению высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы для очной и заочной форм обучения подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям и рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольных работ (для очной, заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

**Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице**

| Наименование вида самостоятельной работы                                                                                                                                       | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час |    |                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                | I                                     | II | III семестр<br>ОФО | VII семестр<br>ЗФО |
| Углубленное изучение разделов, тем лекционного курса:<br>линейные дифференциальные уравнения;<br>линейные системы дифференциальных уравнений;<br>устойчивость линейных систем. | -                                     | -  | -                  | 43                 |
| Подготовка к практическим занятиям (по 2 ч. на каждое занятие)                                                                                                                 | -                                     | -  | -                  | 6                  |
| Подготовка к рубежным контролям                                                                                                                                                | -                                     | -  | 3                  | -                  |
| Подготовка к экзамену                                                                                                                                                          | -                                     | -  | 27                 | 27                 |
| Выполнение контрольной работы                                                                                                                                                  | -                                     | -  | 18                 | 18                 |
| Подготовка курсовой работы                                                                                                                                                     | -                                     | -  | -                  | -                  |
| Итого:                                                                                                                                                                         | -                                     | -  | 48                 | 94                 |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся для очной формы обучения.
2. Банк заданий к рубежным контролям №1 (для ОФО).
3. Перечень вопросов к экзамену.
4. Контрольная работа для ЗФО, рубежный контроль №2 для ОФО.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

| №                                 | Наименование                                                                                                                                                 | Содержание                                                                                                           |                         |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Очная форма обучения 1(2) семестр |                                                                                                                                                              |                                                                                                                      |                         |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 1                                 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы<br><b>(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</b> | Распределение баллов                                                                                                 |                         |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
|                                   |                                                                                                                                                              | Вид учебной работы:                                                                                                  | Посещени<br>е лекций    | Работа на<br>практических<br>занятиях       | Рубежный<br>контроль №1<br>(№3)<br>(контрольная<br>работа)                                                                                                                                                                                                                                                                | Рубежный<br>контроль №2<br>(№4)<br>(домашняя<br>контрольная<br>работа)                                                                                                                                                                                                                                                  | Экзаме<br>н |
|                                   |                                                                                                                                                              | Балльная<br>оценка:                                                                                                  | До 15                   | До 13                                       | До 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | До 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | До 30       |
|                                   |                                                                                                                                                              | Примечан<br>ия:                                                                                                      | 15 лекций<br>по 1 баллу | 13<br>практических<br>занятий по 1<br>баллу | На 10-й<br>практическом<br>занятии,<br>В случае<br>несвоевременн<br>ой сдачи<br>контрольной<br>работы, она<br>оценивается от<br>0 до 17 баллов<br>(в случае сдачи<br>на одну неделю<br>позже<br>установленного<br>срока) и от 0 до<br>11 баллов (в<br>случае сдачи на<br>две недели<br>позже<br>установленного<br>срока). | На 14 неделе.<br>В случае<br>несвоевремен<br>ной сдачи<br>домашней<br>контрольной<br>работы, она<br>оценивается<br>от 0 до 17<br>баллов (в<br>случае сдачи<br>на одну<br>неделю позже<br>установленно<br>го срока) и от<br>0 до 11<br>баллов (в<br>случае сдачи<br>на две недели<br>позже<br>установленно<br>го срока). |             |
| 2                                 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета                                                                         | 60 и менее баллов – неудовлетворительно;<br>61...73 – удовлетворительно;<br>74... 90 – хорошо;<br>91...100 – отлично |                         |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |

|   |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр, обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul> |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра                         | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме контрольных работ. По результатам контрольной работы выставляются баллы за рубежный контроль (см. пункт 6.2). Контрольная работа №1 (рубежный контроль №1) содержит задачи по теме 1 и 2, пункта 4.1 данной рабочей программы, рубежный контроль №2 (по теме 4). Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Текущий контроль осуществляется в виде контроля посещения лекций и оценивая активности студента на практических занятиях.

Экзамен проводится в традиционной форме по билетам. В билете два теоретических вопроса и два примера. Каждый правильно и полно изложенный теоретический вопрос оценивается в 7 баллов, каждый правильный и достаточно обоснованный ответ в решении задач - 8 баллов. Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный билет, составляет 1,5 астрономического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в

организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена.**

Примерная тематика по используемым формам контроля:

##### **Рубежный контроль № 1 (контрольная работа № 1)**

###### **Вариант № 0**

1. Решить дифференциальные уравнения:

a)  $(3x^2y^3 + 4xy - 2)dx + (3x^3y^2 + 2x^2 + y)dy = 0;$

b)  $y' = (4x + y - 1)^2;$

c)  $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0;$

d)  $xy' + 1 = e^y;$

e)  $\frac{dx}{dt} = \frac{t - x\sqrt{1+t^2}}{t\sqrt{1+t^2}}.$

2. Во сколько времени тело, нагретое до 110 градусов, охладится до 25 градусов в комнате с температурой 10 градусов, если до 60 градусов оно охлаждается за 20 минут. (По закону Ньютона скорость охлаждения тела пропорциональна разности между температурами тела и среды).

##### **Рубежный контроль № 2(контрольная работа № 2)**

###### **Вариант № 0**

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

2. Решить задачу Коши  $y^3 y'' = 1, y(2) = 1, y'(2) = 0.$

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине "Дифференциальные уравнения" (3 семестр для очной формы обучения и 7 семестр для заочной формы обучения)**

*(билет содержит один теоретический и два практических задания)*

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения (без доказательства).
2. Качественная теория дифференциальных уравнений первого порядка. Метод изоклин.
3. Уравнения с разделяющимися переменными. Простейшие дифференциальные уравнения, которые приводятся к уравнениям с разделяющимися переменными.
4. Уравнения, однородные относительно переменных. Простейшие типы дифференциальных уравнений, которые приводятся к однородным уравнениям. Квазиоднородные дифференциальные уравнения.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Способы отыскания решений линейных неоднородных уравнений (три способа).
6. Уравнение Бернулли, различные способы его решения.
7. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
8. Дифференциальные уравнения, неразрешенные относительно производной.

9. Особые точки и особые решения дифференциального уравнения. Ортогональные траектории.
10. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

### **6.5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1.Основная литература**

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 432 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011973-1 <http://znanium.com/catalog/product/549273>
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы: Учебное пособие / Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И. - Ставрополь:Сервисшкола, 2017. - 76 с.: <http://znanium.com/catalog/product/976476>
3. Эльсгольц Л.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения: (Учебник для вузов)/ Л.Э. Эльсгольц. - Санкт-Петербург: Лань, 2002. - 220 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Дифференциальные уравнения в приложениях / В. В. Амелькин. - Москва: Наука, 1987. - 158, [2] с.: ил.
2. Киселев, Д.М. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] / Д.М. Киселев. - М.: МГАВТ, 2001. - 39 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522813>

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Дифференциальные уравнения / Учебно-методическое руководство для самостоятельной работы студентов 2 курса. – Курган, 1998. - /Составили Гаврильчик М.В. и др. – 48с.
2. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными / Учебно-методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов. – Курган, 2009. - / Составили Михащенко Т.Н., Арапова Л.Ю. - 44 с.

## **1. ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  | <b>Интернет-ресурс</b>                              | <b>Краткое описание</b>                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>   | Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология). |
|  | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> | Федеральный портал «Российское образование»                                                                                                                                                     |
|  | <a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>   | Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова                                                                                                                              |

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniyum.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

### **Аннотация**

к рабочей программе дисциплины **«Дифференциальные уравнения»** образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

**44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность: **Математика и физика**

Трудоемкость дисциплины: 3 зач.ед.(108 академических часа)

Семестры: 3 – ОФО, 7 – ЗФО

Форма промежуточной аттестации – экзамен

### **Содержание дисциплины**

Основные положения теории дифференциальных уравнений первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, системы дифференциальных уравнений и их приложения.