

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УМР и КО

Дата подписания: 01.09.2026 00:08:18

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

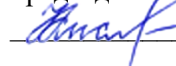
**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра физики, математики и методики обучения**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УМР и КО,

председатель УМС СГСПУ



Н.Н. Кислова

## **Дифференциальные уравнения**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

|                         |                                                                                                                                                                    |                                        |  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Физики, математики и методики обучения</b>                                                                                                                      |                                        |  |
| Учебный план            | ФМФИ-626МФо(5г)<br>Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)<br>Направленность (профиль): «Математика» и «Физика» |                                        |  |
| Квалификация            | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                    |                                        |  |
| Форма обучения          | <b>очная</b>                                                                                                                                                       |                                        |  |
| Общая трудоемкость      | <b>2 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                       |                                        |  |
| Часов по учебному плану | 72                                                                                                                                                                 | Виды контроля в семестрах:<br>зачеты 4 |  |
| в том числе:            |                                                                                                                                                                    |                                        |  |
| аудиторные занятия      | 34                                                                                                                                                                 |                                        |  |
| самостоятельная работа  | 38                                                                                                                                                                 |                                        |  |

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | <b>4(2.2)</b> |     | <b>Итого</b> |     |
|---------------------------------------|---------------|-----|--------------|-----|
| Вид занятий                           | УП            | РПД | УП           | РПД |
| Лекции                                | 12            | 12  | 12           | 12  |
| Практические                          | 22            | 22  | 22           | 22  |
| В том числе инт.                      | 10            | 10  | 10           | 10  |
| Итого ауд.                            | 34            | 34  | 34           | 34  |
| Контактная работа                     | 34            | 34  | 34           | 34  |
| Сам. работа                           | 38            | 38  | 38           | 38  |
| Итого                                 | 72            | 72  | 72           | 72  |

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения»

Программу составил(и):

Кечина Ольга Михайловна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Дифференциальные уравнения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 30.04.2026 г. протокол № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 23.06.2026 № 11

Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



Н.А. Доманина

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся систематических знаний в области математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках.

**Задачи изучения дисциплины:** формирование навыков профессионального самообразования и личностного роста; проектирование задач развития личности через преподаваемые предметы; формирование представления об истории развития дифференциальных уравнений, их основных теориях; научить применять аппарат дифференциальных уравнений при математическом моделировании явлений и решении исследовательских задач.

**Область профессиональной деятельности:** 01 Образование и наука

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.02

### **2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Содержание дисциплины базируется на материале школьного курса математики, алгебры, геометрии, математического анализа

### **2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Общая и экспериментальная физика, Теоретическая физика, Решение задач повышенной сложности по математике и физике в профильной школе

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

Умеет:

- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений.

**ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету**

**ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания**

Умеет: применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления

Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                         | Семестр | Часов | Интеракт. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|
|             | <b>Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</b>                                          |         |       |           |
| 1.1         | Основные понятия теории дифференциальных уравнений /Лек/                                                          | 4       | 2     | 0         |
| 1.2         | Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения /Лек/                   | 4       | 2     | 2         |
| 1.3         | Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными и с разделяющимися переменными /Пр/                         | 4       | 2     | 0         |
| 1.4         | Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли /Пр/                        | 4       | 2     | 2         |
| 1.5         | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения в полных дифференциалах /Пр/                    | 4       | 2     | 0         |
| 1.6         | Контрольная работа №1 /Пр/                                                                                        | 4       | 2     | 0         |
| 1.7         | Основные понятия теории дифференциальных уравнений /Ср/                                                           | 4       | 4     | 0         |
| 1.8         | Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения /Ср/                    | 4       | 10    | 0         |
|             | <b>Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков</b>                                          |         |       |           |
| 2.1         | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка, и методы их решения /Лек/ | 4       | 2     | 0         |
| 2.2         | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков /Лек/                                              | 4       | 2     | 2         |
| 2.3         | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков /Лек/                                            | 4       | 2     | 0         |
| 2.4         | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/                                                             | 4       | 2     | 0         |
| 2.5         | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка /Пр/                       | 4       | 2     | 2         |
| 2.6         | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков /Пр/                                               | 4       | 2     | 0         |

|      |                                                                                             |   |   |   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 2.7  | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков /Пр/                       | 4 | 4 | 2 |
| 2.8  | Контрольная работа №2 /Пр/                                                                  | 4 | 2 | 0 |
| 2.9  | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений /Пр/                                        | 4 | 4 | 0 |
| 2.10 | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка /Ср/ | 4 | 6 | 0 |
| 2.11 | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков /Ср/                         | 4 | 6 | 0 |
| 2.12 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков /Ср/                       | 4 | 6 | 0 |
| 2.13 | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений /Ср/                                        | 4 | 6 | 0 |

## 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

#### 4 семестр, 6 лекций, 11 практических занятий

#### Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

##### Лекция № 1 (2 часа)

##### Основные понятия теории дифференциальных уравнений

Вопросы и задания:

1. Понятие дифференциального уравнения, классификация дифференциальных уравнений.
2. Общее, частное, особое решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
3. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

##### Лекция № 2 (2 часа)

##### Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения

Вопросы и задания:

1. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Уравнения Бернулли.
5. Однородные дифференциальные уравнения.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в геометрии и физике.

##### Практическое занятие № 1 (2 часа)

##### Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными

Вопросы и задания:

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения.
2. Решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Общее, частное, особое решения.
3. Решение дифференциальных уравнений с разделёнными переменными.
4. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

##### Практическое занятие № 2 (2 часа)

##### Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли

Вопросы и задания:

1. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка:
  - а) методом Лагранжа;
  - б) методом Бернулли.
2. Решение уравнений Бернулли:
  - а) методом сведения к линейному уравнению,
  - б) методом Бернулли.

##### Практическое занятие № 3 (2 часа)

##### Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения в полных дифференциалах»

Вопросы и задания:

1. Решение обыкновенных однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Решение уравнений в полных дифференциалах.

##### Практическое занятие № 4 (2 часа)

##### Контрольная работа № 1

Вопросы и задания:

1. Найти общее решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка (3 задачи).
2. Найти частное решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющего заданным начальным условиям (1 задача).

#### Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

##### Лекция № 3 (2 часа)

##### Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка, и методы их решения

Вопросы и задания:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.
2. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения n-го порядка.

3. Задача Коши для дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.  
 4. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка: 1) не содержащие функцию и её производные до  $(n-1)$  порядка включительно; 2) не содержащие функцию; 3) не содержащие независимую переменную.

Лекция № 4 (2 часа)

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков

Вопросы и задания:

1. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.
2. Линейный дифференциальный оператор. Определитель Вронского.
3. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.
4. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Различные случаи решения дифференциальных уравнений в зависимости от вида корней характеристического уравнения.

Лекция № 5 (2 часа)

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков

Вопросы и задания:

1. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
3. Метод вариаций произвольных постоянных для линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Лекция № 6 (2 часа)

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Вопросы и задания:

1. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Общее и частное решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Практическое занятие № 5 (2 часа)

Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка

Вопросы и задания:

1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка:
  - а) не содержащих искомую функцию и её производных до  $(n-1)$  порядка включительно;
  - б) не содержащих функцию;
  - в) не содержащих независимую переменную.

Практическое занятие № 6 (2 часа)

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков

Вопросы и задания:

1. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.
2. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения.
3. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения и теорема её существования.
4. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
6. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений в зависимости от вида корней характеристического уравнения.

Практические занятия № 7-8 (4 часа)

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков

Вопросы и задания:

1. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения такого уравнения в зависимости от вида правой части:  $e^{\alpha x} P_m(x)$ ,  $e^{\alpha x}(M(x) \cos \beta x + N(x) \sin \beta x)$ .
3. Применение метода вариаций произвольных постоянных для нахождения общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Практическое занятие № 9 (2 часа)

Контрольная работа № 2

Вопросы и задания:

1. Решить обыкновенное дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка (1 задача).
2. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение (2 задачи)

Практические занятия № 10-11 (4 часа)

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Вопросы и задания:

1. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Нахождение общих и частных решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений различного вида.

**5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

**Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине**

| № п/п | Темы дисциплины                                        | Содержание самостоятельной работы   | Продукты деятельности        |
|-------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1     | Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |

|   |                                                                                           |                                     |                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|   | разделяющимися переменными.                                                               |                                     |                              |
| 2 | Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли     | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |
| 3 | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения в полных дифференциалах | Задачи для самостоятельного решения | выполненное домашнее задание |
| 4 | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка    | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |
| 5 | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков                            | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |
| 6 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков                          | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |
| 7 | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений                                           | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |

**Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор**

| № п/п | Темы дисциплины                                                                          | Содержание самостоятельной работы                                                                                                        | Продукты деятельности                                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными.     | Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными как математические модели процессов и явлений.                    | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| 2     | Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли    | Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли как математические модели процессов и явлений.     | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| 3     | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения в полных дифференциалах как математические модели процессов и явлений. | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| 4     | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка   | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка, как математические модели процессов и явлений.   | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| 5     | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков                           | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков как математические модели процессов и явлений.                            | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| 6     | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков                         | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков как математические модели процессов и явлений.                          | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| 7     | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений                                          | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений как математические модели процессов и явлений.                                           | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |

**5.3.Образовательные технологии**

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему                                                                                                                                                              | Издательство, год                                                           |
| Л1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Бугай, И. В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Дифференциальные уравнения первого порядка: учебно-методическое пособие<br>URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=712245">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=712245</a>     | Москва: Директ-Медиа, 2024                                                  |
| Л1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Макаров, С. Е.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие<br>URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=698865">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=698865</a>                    | Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2022 |
| Л1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Мышлявцева, М. Д.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие<br>URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700631">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700631</a>                    | Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021          |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему                                                                                                                                                              | Издательство, год                                                           |
| Л2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ершов, Н. М.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Дифференциальные уравнения в прикладных задачах: учебное пособие<br>URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=694747">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=694747</a>            | Москва: ДМК Пресс, 2021                                                     |
| Л2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Романко, В. К.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: учебное пособие<br>URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214149">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214149</a> | Москва: Лаборатория знаний, 2020                                            |
| <b>6.2 Перечень программного обеспечения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Acrobat reader DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Dr.Web Desktop security, Dr.Web Server security                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - GIMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Мой офис, сервисы Яндекс 360 для образования (почта, Яндекс Диск, Яндекс Телемост, Яндекс документы, Календарь)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Многофункциональный сервис обмена информацией Мах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Архиватор 7-Zip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Браузер Яндекс для организаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Базы данных Springer eBooks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Единое содержание общего образования <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| - Библиотека цифрового образовательного контента <a href="https://моиуроки.рф/">https://моиуроки.рф/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран). |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парты-2 шт.                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Дифференциальные уравнения»

Курс 2 Семестр 4

| Вид контроля                                                             |                                                                                      | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</b> |                                                                                      |                               |                                |
| Текущий контроль по модулю:                                              |                                                                                      |                               |                                |
| 1.                                                                       | Аудиторная работа:                                                                   |                               |                                |
|                                                                          | Ведение конспектов лекционных занятий                                                | 1                             | 2                              |
|                                                                          | Ведение конспектов практических занятий                                              | 1                             | 4                              |
| 2.                                                                       | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы): выполнение домашних заданий | 1                             | 5                              |
| Контрольное мероприятие по модулю:                                       |                                                                                      |                               |                                |
|                                                                          | Теоретическая часть (коллоквиум)                                                     | 6                             | 10                             |
|                                                                          | Практическая часть (контрольная работа)                                              | 20                            | 28                             |
| Промежуточный контроль                                                   |                                                                                      | 29                            | 49                             |
| <b>Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков</b> |                                                                                      |                               |                                |
| Текущий контроль по модулю:                                              |                                                                                      |                               |                                |
| 1.                                                                       | Аудиторная работа:                                                                   |                               |                                |
|                                                                          | Ведение конспектов лекций                                                            | 2                             | 4                              |
|                                                                          | Ведение конспектов практических занятий                                              | 2                             | 5                              |
| 2.                                                                       | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы): выполнение домашних заданий | 2                             | 7                              |
| Контрольное мероприятие по модулю:                                       |                                                                                      |                               |                                |
| 1.                                                                       | Теоретическая часть (коллоквиум)                                                     | 6                             | 10                             |
| 2.                                                                       | Практическая часть (контрольная работа)                                              | 9                             | 15                             |
| 3.                                                                       | Тест «Обыкновенные дифференциальные уравнения»                                       | 6                             | 10                             |
| Промежуточный контроль                                                   |                                                                                      | 27                            | 51                             |
| Промежуточная аттестация                                                 |                                                                                      |                               |                                |
| Итого:                                                                   |                                                                                      | 56                            | 100                            |

| Вид контроля                                                                                | Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Темы для изучения и образовательные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль по модулю «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Аудиторная работа                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ведение конспектов лекционных занятий                                                       | Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 2.<br>2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).<br>1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.<br>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.<br>За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются. | Темы: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, общее, частное, особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные дифференциальные уравнения первого |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах. Приложения дифференциальных уравнений.</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ведение конспектов практических занятий                                                          | <p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 4.</p> <p>4 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.</p> <p>1-3 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не полностью.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p> | <p>Темы: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, общее, частное, особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах. Приложения дифференциальных уравнений.</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p> |
| Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий | <p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 5.</p> <p>5 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;</p> <p>1-4 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>                                                                                                                                                                                    | <p>Темы: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, общее, частное, особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах. Приложения дифференциальных уравнений.</p> <p>Результаты обучения:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
 Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»  
 Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения»

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Контрольное мероприятие по модулю       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Теоретическая часть (коллоквиум)        | <p>Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума и одну задачу на отыскание общего решения или общего интеграла обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.</p> <p>Примерная программа коллоквиума:</p> <p>Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка, его частное, общее и особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).</p> <p>Интегрирование некоторых видов дифференциальных уравнений первого порядка: с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные; уравнения Бернулли; однородные; в полных дифференциалах.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи; допустимы негрубые ошибки.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе, задача решена неверно.</p> | <p>Темы: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, общее, частное, особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах. Приложения дифференциальных уравнений.</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p> |
| Практическая часть (контрольная работа) | <p>Контрольная работа состоит из трёх задач на отыскание общего решения или общего интеграла обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка и одной задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.</p> <p>Каждая задача оценивается максимум в 7 баллов.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>7 баллов – верно определён тип уравнения и указан метод решения (выполнена замена); верно проведены преобразования и вычислены интегралы; верно записан ответ;</p> <p>5-6 баллов – верно определён тип уравнения и указан метод решения; допустимы незначительные ошибки в преобразованиях; верно вычислены интегралы; верно записан ответ;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Темы: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, общее, частное, особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Результаты обучения:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | 3-4 балла - верно определён тип уравнения и указан метод решения (выполнена замена); допустимы незначительные ошибки в преобразованиях и вычислении интегралов;<br>1-2 балла - верно определён тип уравнения и указан метод решения (выполнена замена); допущены значительные ошибки при вычислении интегралов и проведении преобразований;<br>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.                                                                                    | Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений<br>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления<br>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Промежуточный контроль (кол-во баллов)                                                       | 29 – 49 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Текущий контроль по разделу «Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков»</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Аудиторная работа                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ведение конспектов лекционных занятий                                                        | Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 4.<br>4 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).<br>1 - 3 балла – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте не полностью.<br>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.<br>За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются. | Темы: Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши для дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка. Линейный дифференциальный оператор. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариаций произвольных постоянных для линейного неоднородного дифференциального уравнения.<br>Результаты обучения:<br>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений<br>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления<br>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям |
| Ведение конспектов практических занятий                                                      | Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 5.<br>5 баллов – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.<br>1-4 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не в полном объёме                                                | Темы: Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.<br/>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.<br/>Результаты обучения:<br/>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений<br/>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления<br/>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий</p> | <p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 7.<br/>7 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;<br/>1-6 баллов – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.<br/>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.<br/>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Темы: Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.<br/>Результаты обучения:<br/>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений<br/>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления<br/>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p> |
| Контрольное мероприятие по модулю                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Коллоквиум «Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков»</p>                             | <p>Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума и одну задачу на отыскание общего решения или общего интеграла обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.<br/>Примерная программа коллоквиума:<br/>Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши для дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка (без доказательства). Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для линейного дифференциального уравнения. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Определитель Вронского и его</p> | <p>Темы: Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.<br/>Результаты обучения:<br/>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | <p>свойства. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения и теорема её существования.</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и неоднородного уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Различные случаи решения дифференциальных уравнений в зависимости от вида корней характеристического уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения такого уравнения в зависимости от вида правой части. Метод вариаций произвольных постоянных для нахождения общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи; допустимы негрубые ошибки.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе, задача решена неверно.</p> | <p>терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Контрольная работа «Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков» | <p>Контрольная работа состоит из трёх задач на отыскание общего решения или общего интеграла обыкновенного дифференциального уравнения, допускающего понижение порядка, и на отыскание общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.</p> <p>Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>5 баллов – верно указан тип уравнения, уравнение решено верно, верно записан ответ.</p> <p>4 балла – при решении уравнения допущены неточности, не влияющие на результат.</p> <p>2-3 балла – при решении уравнения допущены ошибки, исправленные после проверки преподавателем.</p> <p>1 балл – при решении уравнения допущены грубые ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Темы: Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p> |
| Тест «Обыкновенные дифференциальные уравнения»                               | <p>Тест содержит 10 вопросов. Примерные вопросы – см. «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения»: Учебно-методическое пособие / Сост.: Н.П. Балабаева, Е.А. Барова, О.М. Кечина, Е.И. Томина, 2016. – 100 с.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Темы: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, общее, частное, особое решения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>1. Какое из представленных уравнений является уравнением с разделяющимися переменными?</p> <p>2. Какое из представленных уравнений является линейным уравнением?</p> <p>3. Какое из представленных уравнений является уравнением в полных дифференциалах?</p> <p>4. Какое из представленных уравнений является уравнением Бернулли?</p> <p>5. Какое из представленных уравнений не является однородным?</p> <p>6. Для данного дифференциального линейного однородного уравнения характеристическое уравнение имеет вид ...?</p> <p>7. Для данного дифференциального линейного однородного уравнения фундаментальную систему решений образуют функции ...?</p> <p>8. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения можно применить в случае, когда правая часть уравнения имеет вид ...?</p> <p>9. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения нельзя применять в случае, когда правая часть уравнения имеет вид ...?</p> <p>10. Функция какого вида может быть общим решением линейного однородного дифференциального уравнения третьего порядка?</p> <p>Критерии оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.</p> | <p>разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения n-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений</p> <p>- применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления</p> <p>Владеет: основными приёмами поиска решения задач по дифференциальным уравнениям</p> |
| Промежуточный контроль (кол-во баллов) | 27 – 51 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Промежуточная аттестация               | Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |