Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.09.2024 14:20:26
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf60b4f865ae65b96a966c035

**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 **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-624МФз(5г6м)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 8
самостоятельная работа 64

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | **4(2.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РПД | УП | РПД |
| Лекции | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Практические | 6 | 6 | 6 | 6 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Сам. работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Программу составил:
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 26.04.2024 протокол №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 25.06.2024 г. №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 теорий; 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. |
|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | | | |
| 1.1 | Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков и методы их решения /Лек/ | 4 | 2 | 0 |
| 1.2 | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка /Пр/ | 4 | 2 | 2 |
| 1.3 | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков /Пр | 4 | 2 | 0 |
| 1.4 | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений /Пр | 4 | 2 | 0 |
| 1.5 | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка /Ср/ | 4 | 22 | 0 |
| 1.6 | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков /Ср | 4 | 22 | 0 |
| 1.7 | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений /Ср | 4 | 20 | 0 |

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

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

**4 семестр, 1 лекция, 3 практических занятия**

**Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Лекция №1 (2 часа)

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков и методы их решения

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.
4. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными.
5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
7. Уравнения Бернулли.
8. Однородные дифференциальные уравнения.
9. Уравнения в полных дифференциалах.
10. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения n-го порядка.
11. Задача Коши для дифференциального уравнения n-го порядка.

12. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка (три типа: 1) не содержащие функцию и её производные до (n-1) порядка включительно; 2) не содержащие y; 3) не содержащие x.).
13. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.
14. Линейный дифференциальный оператор.
15. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.
16. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения.
17. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Различные случаи решения дифференциальных уравнений в зависимости от вида корней характеристического уравнения.
18. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения.
19. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
20. Метод вариаций произвольных постоянных для линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Практическое занятие № 1 (2 часа)

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

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.
5. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка:
а) методом Лагранжа;
б) методом Бернулли.
6. Решение уравнений Бернулли:
а) методом сведения к линейному уравнению,
б) методом Бернулли.
7. Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
8. Решение уравнений в полных дифференциалах.

Практическое занятие № 2 (2 часа)

Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

Вопросы и задания:
1. Классификация и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка: а) не содержащие искомую функцию и её производные до (n-1) порядка включительно: $y^{(n)} = f(x)$; б) не содержащие $y$; в) не содержащие $x$.
2. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.
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. Различные случаи решения дифференциальных уравнений в зависимости от вида корней характеристического уравнения.
7. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения такого уравнения в зависимости от вида правой части: $e^{\alpha x}P_m(x)$, $e^{\alpha x}(M(x)\cos\beta x + N(x)\sin\beta x)$.

Практическое занятие № 3 (2 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** | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |
| **2** | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков | Задачи для самостоятельного решения | Выполненное домашнее задание |
| **3** | 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** | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка | Подготовка доклада | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **2** | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков | Подготовка доклада | Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат |
| **3** | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений | Подготовка доклада | 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.

**5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация**

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Бугай, И. В. | Дифференциальные уравнения первого порядка: учебно-методическое пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712245 | Москва: Директ-Медиа, 2024 |
| Л1.2 | Макаров, С. Е. | Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698865 | Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2022 |
| Л1.3 | Мышлявцева, М. Д. | Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700631 | Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Ершов, Н. М. | Дифференциальные уравнения в прикладных задачах: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694747 | Москва: ДМК Пресс, 2021 |
| Л2.2 | Романко, В. К. | Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214149 | Москва: Лаборатория знаний, 2020 |

### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

### 6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 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., Парта-2 шт. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается 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.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Дифференциальные уравнения»

Курс 2 Семестр 4

| Вид контроля | | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка** | | | |
| 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 |
| **Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков** | | | |
| 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 |
|---|---|---|
| **Текущий контроль по модулю «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»** | | |
| 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 порядка; уравнения Бернулли, однородные дифференциальные уравнения; уравнения в полных дифференциалах. Приложения дифференциальных уравнений.<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 – 4.<br>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.<br>1-3 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не полностью.<br>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.<br>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются. | 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.<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 |
| Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий | Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 5.<br>5 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;<br>1-4 балла – 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. | 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. |

| | | |
|---|---|---|
| | | 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 |
| Контрольное мероприятие по модулю | | |
| Теоретическая часть (коллоквиум) | Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума и одну задачу на отыскание общего решения или общего интеграла обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.<br>Примерная программа коллоквиума:<br>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).<br>Интегрирование некоторых видов дифференциальных уравнений первого порядка: с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные; уравнения Бернулли; однородные; в полных дифференциалах.<br>Критерии оценки:<br>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи.<br>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.<br>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче.<br>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе, задача решена неверно. | 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.<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 |
| Практическая часть (контрольная работа) | 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.<br>Каждая задача оценивается максимум в 7 баллов.<br>Критерии оценки:<br>7 баллов – верно определён тип уравнения и указан метод решения (выполнена замена); верно проведены преобразования и вычислены интегралы; верно записан ответ; | 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.<br>Результаты обучения: |

| | | |
|---|---|---|
| | 5-6 баллов – верно определён тип уравнения и указан метод решения; допустимы незначительные ошибки в преобразованиях; верно вычислены интегралы; верно записан ответ;<br>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 | |
| **Текущий контроль по разделу «Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков»** | | |
| 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. | 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 |

| | | |
|---|---|---|
| | 1-4 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не в полном объёме<br>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.<br>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются. | 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 |
| Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий | 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. | 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 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 |
| Контрольное мероприятие по модулю | | |
| Коллоквиум «Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков» | 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 n-го порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n-го порядка (без доказательства). Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения n-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для линейного дифференциального уравнения. Линейный дифференциальный оператор и его | 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 дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.<br>Результаты обучения:<br>Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и |

| | | |
|---|---|---|
| | свойства. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения и теорема её существования.<br>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.<br>Критерии оценки:<br>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи.<br>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.<br>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче.<br>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе, задача решена неверно. | 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 |
| Контрольная работа «Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков» | 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.<br>Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов.<br>Критерии оценки:<br>5 баллов – верно указан тип уравнения, уравнение решено верно, верно записан ответ.<br>4 балла – при решении уравнения допущены неточности, не влияющие на результат.<br>2-3 балла – при решении уравнения допущены ошибки, исправленные после проверки преподавателем.<br>1 балл – при решении уравнения допущены грубые ошибки.<br>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий. | 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 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 |

| | | |
|---|---|---|
| Тест «Обыкновенные дифференциальные уравнения» | 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.<br>1. Какое из представленных уравнений является уравнением с разделяющимися переменными?<br>2. Какое из представленных уравнений является линейным уравнением?<br>3. Какое из представленных уравнений является уравнением в полных дифференциалах?<br>4. Какое из представленных уравнений является уравнением Бернулли?<br>5. Какое из представленных уравнений не является однородным?<br>6. Для данного дифференциального линейного однородного уравнения характеристическое уравнение имеет вид …?<br>7. Для данного дифференциального линейного однородного уравнения фундаментальную систему решений образуют функции …?<br>8. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения можно применить в случае, когда правая часть уравнения имеет вид …?<br>9. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения нельзя применять в случае, когда правая часть уравнения имеет вид …?<br>10. Функция какого вида может быть общим решением линейного однородного дифференциального уравнения третьего порядка?<br>Критерии оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом. | 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. 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.<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 |
| Промежуточный контроль (кол-во баллов) | 27 – 51 баллов | |
| Промежуточная аттестация | Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине | |