

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.12.2024 10:37:27

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
Дифференциальные уравнения**

Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность 02.03.02.01 Теоретические основы информатики и компьютерные
науки

Для набора 2024 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 16 | | | |
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 119 | 119 | 119 | 119 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): д.ф.-м.н., проф., Сахарова Л.В.

Зав. кафедрой: к.э.н, доц. Рутга Н.А.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | сформировать у обучающихся базовые знания по теории дифференциальных и разностных уравнений и практических навыков, необходимых для решения научных и прикладных задач. |
|-----|---|

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные математические понятия и методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для решения задач (соотнесено с индикатором ОПК-1.1)

Уметь:

применять математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации (соотнесено с индикатором ОПК-1.2)

Владеть:

навыками выбора методов решения дифференциальных уравнений, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук, навыками освоения новых технологий, позволяющих решать прикладные задачи (соотнесено с индикатором ОПК-1.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

| № | Наименование темы / Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература |
|-----|--|----------------|-------|-------------|------------------------------|
| 1.1 | Тема 1.1 «Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям». Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: формы записи, общее решение. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Геометрическая интерпретация. Задача Коши: существование и единственность решения. / Лек / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 1.2 | Тема 1.1 «Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям». Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: формы записи, общее решение. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Геометрическая интерпретация. Задача Коши: существование и единственность решения. / Пр / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 1.3 | Тема 1.1 «Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям». Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: формы записи, общее решение. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Геометрическая интерпретация. Задача Коши: существование и единственность решения. / Ср / | 4 | 6 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 1.4 | Тема 1.2 «Дифференциальные уравнения первого порядка». Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные и приводящиеся к ним уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. / Пр / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 1.5 | Тема 1.2 «Дифференциальные уравнения первого порядка». Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к | 4 | 10 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |

| | однородным. Линейные и приводящиеся к ним уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. / Ср / | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|------------------------------|
| Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков | | | | | |
| № | Наименование темы / Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература |
| 2.1 | Тема. 2.1 «Дифференциальные уравнения высших порядков». Понятие дифференциального уравнения порядка n ($n > 1$). Существование и единственность решения задачи Коши для уравнений высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. / Лек / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 2.2 | Тема. 2.1 «Дифференциальные уравнения высших порядков». Понятие дифференциального уравнения порядка n ($n > 1$). Существование и единственность решения задачи Коши для уравнений высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Выполнение практических заданий с применением LibreOffice. / Пр / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 2.3 | Тема. 2.1 «Дифференциальные уравнения высших порядков». Понятие дифференциального уравнения порядка n ($n > 1$). Существование и единственность решения задачи Коши для уравнений высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. / Ср / | 4 | 6 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 2.4 | Тема 2.2 «Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка». Линейная независимость функций, определитель Вронского. Линейное однородное дифференциальное уравнение n -го порядка: фундаментальная система решений, общее решение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение n -го порядка: структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование линейных уравнений при помощи рядов. / Лек / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 2.5 | Тема 2.2 «Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка». Линейная независимость функций, определитель Вронского. Линейное однородное дифференциальное уравнение n -го порядка: фундаментальная система решений, общее решение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение n -го порядка: структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование линейных уравнений при помощи рядов. / Ср / | 4 | 25 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 2.6 | Тема 2.3 «Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. / Ср / | 4 | 22 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений | | | | | |
| № | Наименование темы / Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература |
| 3.1 | Тема 3.1 «Системы дифференциальных уравнений» Системы дифференциальных уравнений: основные понятия. Существование и единственность решения. Интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Система дифференциальных уравнений в симметрической форме. / Лек / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 3.2 | Тема 3.1 «Системы дифференциальных уравнений» Системы дифференциальных уравнений: основные понятия. Существование и единственность решения. Интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Система дифференциальных уравнений в симметрической форме. / Пр / | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 3.3 | Тема 3.1 «Системы дифференциальных уравнений» Системы дифференциальных уравнений: основные понятия. Существование и единственность решения. Интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Система | 4 | 26 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |

| | | | | | |
|-----|--|---|----|-------|------------------------------|
| | дифференциальных уравнений в симметрической форме. / Ср / | | | | |
| 3.4 | Тема 3.2 «Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами» Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод вариации произвольных постоянных. / Ср / | 4 | 24 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |
| 3.5 | / Экзамен / | 4 | 9 | ОПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3 |

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|--|--|---|---|
| Л1.1 | Акчурина, Л. В., Глазкова, М. Ю., Каверина, В. К. | Математический анализ: учебное пособие | Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019 | https://www.iprbookshop.ru/93324.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л1.2 | Власов, В. В., Митрохин, С. И., Прошкина, А. В., Родионов, Т. В., Трушина, О. В. | Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения: учебное пособие | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020 | https://www.iprbookshop.ru/97549.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

5.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|-------------------------------------|--|---|---|
| Л2.1 | Гусак А. А., Бричикова Е. А. | Основы высшей математики: пособие для студентов вузов: учебное пособие | Минск: ТетраСистемс, 2012 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л2.2 | Асташова, И. В., Никишкин, В. А. | Дифференциальные уравнения. Практикум: учебное пособие | Москва: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004 | https://www.iprbookshop.ru/10751.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л2.3 | | Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал | Владивосток: Эксперт-Наука, 2020 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597537 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»

ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ), <https://rusneb.ru/>

5.4. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС

LibreOffice

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания |
|--|---|---|-----------------------|
| ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | | | |
| 3. основные математические понятия и методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для решения задач | изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об основных понятиях и методах современных исследований в области дифференциальных уравнений, для подготовки к экзамену | полнота и содержательность ответа на экзамене, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе | Т (1-10) Э (1-28) |
| У. применять математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации | решение практико-ориентированных и практических заданий: вычисление однородных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений высших порядков, и системы дифференциальных уравнений; системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод вариации произвольных постоянных | правильность решения практико-ориентированных и практических заданий на вычисление однородных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений высших порядков, и системы дифференциальных уравнений; системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод вариации произвольных постоянных | ПЗ (1-4) ПОЭ(1-13) |

| | | | |
|--|---|--|---------------------------------|
| <p>В. Навыками выбора методов решения дифференциальных уравнений, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук, навыками освоения новых технологий, позволяющих решать прикладные задачи</p> | <p>решение практико-ориентированных и практических заданий уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные и приводящиеся к ним уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах вычисление однородных дифференциальных уравнений (линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка, однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами)</p> | <p>обоснованность применения методов для вычисления уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные и приводящиеся к ним уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах вычисление однородных дифференциальных уравнений (линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка, однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами)</p> | <p>ПЗ (1,2,3) ПОЭ(1-11)</p> |
|--|---|--|---------------------------------|

Э – вопросы к экзамену, ПЗ – практическое задание, ПОЭ-практико-ориентированное задание к экзамену, Т-тест

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

- 84-100 баллов (оценка «отлично»)
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»)
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Вопросы к экзамену
по дисциплине**

1. Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши.
2. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
3. Понятие о продолжимости решения задачи Коши.
4. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных условий.
5. Понятие об уравнениях с разделяющимися переменными и метод их решения.
6. Однородные дифференциальные уравнения.
7. Линейные дифференциальные уравнения.
8. Уравнения Бернулли.
9. Уравнения в полных дифференциалах.
10. Понятие об интегрирующем множителе и методы его отыскания
11. Уравнения Лагранжа и Клеро.
12. Дифференциальные уравнения высших порядков.
13. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков. Вопрос о существовании и единственности решения задачи Коши.
14. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
15. Однородные дифференциальные уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.
16. Неоднородные дифференциальные уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.
17. Фундаментальная система решений дифференциального уравнения порядка n .
18. Формула Остроградского-Лиувилля
19. Понятие системы дифференциальных уравнений
20. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Общее и частное решение нормальной системы дифференциальных уравнений.
21. Первый и общий интеграл нормальной системы дифференциальных уравнений.
22. Приведение линейного дифференциального уравнения порядка n к нормальной системе дифференциальных уравнений и обратная задача.
23. Фундаментальная система решений однородной системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
24. Интегрирование неоднородной системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
25. Теорема существования и единственности для нормальной системы дифференциальных уравнений.
26. Непрерывная зависимость решений систем дифференциальных уравнений от начальных данных
27. Дифференцируемость решений систем дифференциальных уравнений по начальным данным и параметрам
28. Периодические решения квазилинейных систем дифференциальных уравнений

Практико-ориентированные задания к экзамену

1. С помощью изоклин изобразить схематически решение уравнения
$$2(y + y') = x + 2.$$
2. Решить уравнения, при необходимости сведя их к уравнениям с разделяющимися переменными

$$1. (x^3 + 2x)y^2 dy = x dx; \quad 2. dy = \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} dx; \quad 3. \frac{y'}{y} = x \cos^2 y;$$

3. Решить однородные уравнения

$$1. x^2 y' - y^2 = 2x^2; \quad 2. xy' = y(\ln y - \ln x); \quad 3. xy dy - y^2 dx = (x+y)^2 e^{-y/x} dx;$$

$$4. y' = \frac{x+2y-3}{4x-y-3}; \quad 5. (y^2 - 3x^2)dy + 2xy dx = 0, y(0) = 1.$$

4. Решить уравнения, при необходимости сведя их к линейным

$$1. y' + 2xy = xe^{-x^2}; \quad 2. 2y dx + (y^2 - 6x)dy = 0; \quad 3. xy' = y + x^2 \cos x;$$

$$4. (x^2 - 1)y' - xy = x^3 - x, y(2) = 1,5; \quad 5. y' + 2xy = xe^{-x^2} \sin x, y(0) = 1.$$

5. Решить уравнение Бернулли

$$1. y' = x^3 y^3 - xy; \quad 2. xy + 2y = x^5 y; \quad 3. 2(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 2.$$

6. Решить уравнение в полных дифференциалах

$$1. (y + \frac{2}{x^2})dx + (x + \frac{3}{y^2})dy = 0; \quad 2. \frac{3x^2 + y}{y^2} dx = \frac{2x^3 + xy + 2y^3}{y^3} dy.$$

7. Решить уравнения, понизив их порядок

$$1. y'' + 2xy' = 0; \quad 2. (y-1)y'' = 2(y')^2;$$

$$3. y''' + 3y'y'' = 0; \quad 4. yy'' = 2x(y')^2, y(2) = 2, y'(2) = 0,5.$$

8. Решить задачу Коши

$$1. 3y'' - 2y' - 8y = 0, y(1) = 1, y'(1) = 2; \quad 2. y'' + y = 0, y(\frac{\pi}{4}) = 2, y'(\frac{\pi}{4}) = 1.$$

9. Найти общее решение уравнения

$$2y'' + y' - y = f(x),$$

если

$$1. f(x) = 3x^2 - 1; \quad 2. f(x) = 3e^{-x}; \quad 3. f(x) = 2 \sin x; \quad 4. f(x) = e^x \cos 2x.$$

10. Найти решение задачи Коши

$$y'' + \frac{1}{4}y = \frac{1}{4}x, \quad y(\frac{\pi}{4}) = 2, y'(\frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2},$$

методами Лагранжа и Коши.

11. Решить систему дифференциальных уравнений методом Лагранжа

$$\begin{cases} x' = -4x + y, \\ y' = -6x + y + \frac{1}{1+e^{2t}}. \end{cases}$$

12. Решить разными методами (или методом исключений, или методом Эйлера, или матричным методом) две системы дифференциальных уравнений $\vec{x}' = A\vec{x}$, где

$$1) A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \lambda_1 = 1, \lambda_2 = 3, \lambda_3 = 5; \quad 2) A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & -4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \lambda_1 = -2, \lambda_2 = -2, \lambda_3 = 2.$$

Записать матрицант каждой системы и найти их фундаментальные системы решений.

13. Решить систему дифференциальных уравнений

$$x'' - y'' + y' + x - 3y = 0,$$

$$4y'' - 2x'' - x' - 2x + 5y = 0.$$

Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Практические задания

Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Практическое задание 1. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: формы записи, общее решение. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Геометрическая интерпретация. Задача Коши: существование и единственность решения.

Практическое задание 2. «Дифференциальные уравнения первого порядка». Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные и приводящиеся к ним уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Практическое задание 3. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Понятие дифференциального уравнения порядка n ($n > 1$).

Существование и единственность решения задачи Коши для уравнений высших порядков.

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Решение задач с применением LibreOffice.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений

Практическое задание 4. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений: основные понятия. Существование и единственность решения. Интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Система дифференциальных уравнений в симметрической форме.

Каждое задание оценивается в 20 баллов

Критерии оценивания:

20 б. – задание выполнено верно;

17-19 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

8-16 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

7-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено

Максимальное количество баллов по практическим заданиям – 80

Тест

1. Указать правильный вариант решения уравнения $y^2 dy + x dx = 0$:

a) $\frac{y^3}{3} = \frac{x^2}{2} + C$;

b) $\frac{y^3}{3} + \frac{x^2}{2} = C$;

c) $2y + 1 = C$.

2. Общим решением уравнения $y'' + py' + qy = 0$ в случае комплексных корней является выражение вида:

a) $y = C_1 e^{\alpha x} \cos \beta x + C_2 e^{\alpha x} \sin \beta x$;

b) $y = (C_1 + C_2 x) e^{k_1 x}$;

c) $y = C_1 e^{\alpha x} + C_2 e^{\beta x}$.

3. Уравнение, получающееся из общего при заданных начальных условиях, называется:

a) частным

b) полубобщим

c) частичным

4. Дифференциальное уравнение, где искомая функция зависит только от одной независимой переменной, называется:

a) сложным

b) уравнением с частными производными

c) обыкновенным

5. Решение дифференциального уравнения с разделенными переменными сводится к:

a) логарифмированию

b) интегрированию

c) дифференцированию

6. Выражение $P(x,y)dx + Q(x,y)dy$ является полным дифференциалом, если:

a) $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$

b) $\frac{\partial P}{\partial y} > \frac{\partial Q}{\partial x}$

c) $\frac{\partial P}{\partial y} < \frac{\partial Q}{\partial x}$

7. Решить дифференциальное уравнение n -го порядка – это значит (при условии, что начальные условия не заданы):
- найти общий интеграл
 - найти частную производную
 - найти полный дифференциал функции
8. Уравнение вида $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_{n-1} y' + a_n y$ называется:
- нелинейным однородным дифференциальным уравнением
 - линейным однородным дифференциальным уравнением
 - линейным неоднородным дифференциальным уравнением
9. Для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения порядка $y'' + py' + qy = 0$ необходимо ввести замену вида:
- $y = \frac{u}{v}$
 - $y = u(x) \cdot v(x)$
 - $y = e^{kx}$
10. Если в уравнении $\frac{dy}{dx} = \frac{ax + by + c}{a_1x + b_1y + c_1}$ $c_1 = c = 0$, то какое получается уравнение:
- линейное
 - однородное
 - уравнение Бернулли

Критерии оценивания:

Для одного обучающегося формируется вариант, содержащий 10 вопросов.

17-20 б. – тест пройден на 85-100 %;

7-16 б. – тест пройден на 35-84 %;

0-6 б. – тест пройден на менее, чем 35 %.

Максимальное количество баллов за тест – 20.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание к экзамену). Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом теста и выполнения практических заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.