МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Институт математики и информационных технологий

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМИТ ИГУ
_____ М. В. Фалалеев
«15» июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.24 Дифференциальные уравнения

Направление подготовки 02.03.02 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Иркутск 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: формирование у студентов современных теоретических знаний и практических навыков исследования в области обыкновенных дифференциальных уравнений, ознакомление с принципами математического моделирования с использованием аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений

Задачи:

1. Выработать навыки классификации обыкновенных дифференциальных уравнений в соответствии с известными типами.
2. Изучить основные свойства типов обыкновенных дифференциальных уравнений, имеющих важное теоретическое и практическое значение.
3. Изучить методы интегрирования дифференциальных уравнений.
4. Овладеть навыками моделирования процессов дифференциальными уравнениями.
5. Сформировать понимание современного состояния науки в области теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.24 Дифференциальные уравнения относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы.
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математический анализ, линейная алгебра
Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: уравнения математической физики, физика, математическое моделирование

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем:
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
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: аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений, основные определения и теоремы предметной области;
уметь: понимать, совершенствовать и применять аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений, корректно выбирать метод решения;
владеть: основными методами аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений, навыками моделирования

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

Раздел дисциплины / тема	Сем.	Виды учебной работы				Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самост. работа	
		Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
Тема 1	4	14		14	8	Контрольная работа
Тема 2	4	12		12	7	Контрольная работа
Тема 3	4	6		6	2	Контрольная работа
Итого (4 семестр):		32		32	17	экзамен

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Раздел дисциплины / тема	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самост. работы
	Вид самост. работы	Сроки выполнения	Затраты времени		
Тема 1	Решение задач, тренировочное тестирование	1-6 недели	8	проверка тетрадей, контрольный тест	Сб. задач*
Тема 2	Решение задач, тренировочное тестирование	7-12 недели	7	проверка тетрадей, контрольный тест	Сб. задач
Тема 3	Решение задач, тренировочное тестирование	13-16	2	проверка тетрадей, контрольный тест	Сб.задач
Общая трудоемкость самостоятельной работы (час.)			17		
Из них с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час.)			7		

*** Филиппов, Алексей Федорович.** Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Филиппов. - 4-е изд. - М. : Либроком, 2011. - 237 с. - **ISBN** 978-5-397-02914-8.

4.3. Содержание учебного материала

Тема1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка (ОДУ-1)

1.1. ОДУ-1, разрешенные относительно производной. Основные определения и теоремы. Геометрическая интерпретация ОДУ-1. Метод изоклин.
1.2. Линейное однородное дифференциальное уравнение первого порядка (ЛОДУ-1). Свойства ЛОДУ-1. Общее решение ЛОДУ-1. Интегрирование ЛОДУ-1
1.3. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка (ЛНДУ-1). Общее решение ЛНДУ-1. Интегрирование ЛНДУ-1 методом Лагранжа и методом Бернулли.
1.4. Частные случаи ЛНДУ-1. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Дифференциальные уравнения, линейные относительно независимой переменной.
1.5. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные (нелинейные) уравнения. Уравнения, приводимые к однородным. Обобщенные однородные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель
1.6. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Основные определения и теоремы. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро. Особое решение

Тема2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков (ОДУ-n).

2.1. Основные определения и теоремы. Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Необходимое условие линейной зависимости функций.
2.2. Линейное однородное дифференциальное уравнение n-го порядка (ЛОДУ-n). Основные свойства решений ЛОДУ-n. Теорема об альтернативе для определителя Вронского системы решений ЛОДУ-n. Лемма о пространстве решений ЛОДУ-n. Фундаментальная система решений. Общее решение. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ-n.
2.3. ЛОДУ-n с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения по корням характеристического уравнения
2.4. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка (ЛНДУ-n). Общее решение. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ-n. Принцип суперпозиции. Метод Лагранжа.
2.5. ЛНДУ-n с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Построение решения методом неопределенных коэффициентов. Уравнения Эйлера.

Тема3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (СОДУ).

3.1. СОДУ. Нормальная форма. Симметричная форма. Основные определения и теоремы. Примеры известных моделей в теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
3.2. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений (СЛОДУ).
3.3. СЛОДУ с постоянными коэффициентами. Задача Коши.
3.4. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для СОДУ

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Тема занятия	Всего часов	Оценочные средства	Формируемые компетенции
Тема 1.1	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 1.3	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 1.4	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 1.5	6	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 1.6	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 2.1	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 2.2	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 2.3.	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 2.4	3	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1

Тема 2.5	3	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 3.1	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 3.2	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1
Тема 3.3	2	Контрольная работа	УК-6, ОПК-1

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы

Тема	Задание	Формируемые компетенции
Тема 1. Интегрирующий множитель	Разобрать случай подбора интегрирующего множителя для дифференциального уравнения $M(x,y)dx+N(x,y)dy=0$ в виде функции $\mu(\omega)$, где $\omega=\omega(x,y)$ — функция двух переменных.	УК-6, ОПК-1
Тема 2. Краевая задача для уравнений второго порядка	Разобрать алгоритм решения краевой задачи для уравнений второго порядка	УК-6, ОПК-1
Тема 3. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для СОДУ	Разобрать доказательство теоремы единственности решения задачи Коши для СОДУ .	УК-6, ОПК-1

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:
– закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
– приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
– формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
– развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
– развитие навыков самоорганизации;
– формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
– выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по

данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное

выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

1. Филиппов, Алексей Федорович. Введение в теорию дифференциальных уравнений [Текст] : учеб.для студ. вузов по группе физ.-мат. напр. и спец. / А. Ф. Филиппов. - Изд. стер. - М. :Ленанд, 2015. - 239 с. - ISBN 978-5-9710-1499-7. 50 экз.+

б) дополнительная литература

1. Краснов, Михаил Леонтьевич. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : задачи и примеры с подробными решениями: Учеб.пособие для студ. втузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - 5-е изд., испр. - М. :КомКнига, 2005. - 253 с. - ISBN 5-484-00193-5. 40 экз.+

2. Треногин, Владилен Александрович. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В. А. Треногин. - М. :Физматлит, 2009. - 311 с. - ISBN 978-5-9221-1063- 1. 50 экз. +

3. Филиппов, Алексей Федорович. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : учеб.пособие / А. Ф. Филиппов. - 4-е изд. - М. : Либроком, 2011. - 237 с. - ISBN 978-5-397-02914-8. 29 экз+

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. https://isu.bibliotech.ru — электронно-библиотечная система ИГУ
2. http://e.lanbook.com — электронно-библиотечная система ЛАНЬ
3. http://rucont.ru — электронная библиотека РУКОНТ
4. http://ibooks.ru — электронно-библиотечная система ibooks
5. http://e-library.ru — научная электронная библиотека eLIBRARY
6. http://educa.isu.ru — образовательный портал ИГУ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

ЭТОТ РАЗДЕЛ НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

6.2. Программное обеспечение

MS Excel (версия 2007 или выше)

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства текущего контроля

Вид контроля	Контролируемые темы	Контролируемые компетенции
Контрольная работа 1	Темы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6	УК-6, ОПК-1
Контрольная работа 2	Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	УК-6, ОПК-1

Примеры оценочных средств текущего контроля

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

Определить тип уравнения. Найти все решения.

1. $y\ln y + xy' = 0.$
2. $y' = \dfrac{x+2y}{2x-y}.$
3. $\dfrac{y}{x^2}dx - \dfrac{xy+1}{x}dy = 0.$

Решить задачу Коши:

4. $xy' + y = 2y^2\ln x, \quad y(1) = 1/2.$
5. $2\left(4y^2 + 4y - x\right)y' = 1, \quad y\big|_{x=0} = 0.$
6. $y' + \dfrac{y}{2x} = x^2, \quad y(1) = 1.$
7. Методом изоклин построить интегральную кривую, проходящую через точку М

$$y' = \frac{2x}{3y}, \quad M(1,\ 1).$$

Демонстрационный вариант контрольной работы 2.

Найти общее решение уравнений (решить задачу Коши)

1. $y'' - 2y' + y = \dfrac{e^x}{x}$

2. $y^{IV} - 2y'' + y = \cos x$
3. $y'' - 2y' + 3y = 1, \quad y\big|_{x=0} = 1, \quad y'\big|_{x=0} = 4$
4. $x^2 y'' - xy' - 3y = \dfrac{-16 \ln x}{x}.$

5. Определить вид частного решения уравнений
(числовых значений коэффициентов не находить)

a) $y'' - 4y' + 13y = e^{2x}(x^2 \cos 3x + \sin x)$

b) $y^{IV} + y'' = x^2 + 2x$

6. Найти общее решение системы ЛДУ

$$\begin{cases} \dot{x} = x + y - \cos t, \\ \dot{y} = -2x - y + \sin t + \cos t. \end{cases}$$

Демонстрационный вариант теста по Теме 1.

Тест проверки знаний по теме
«Уравнения 1 порядка, разрешенные относительно производной»

1. Что называется порядком дифференциального уравнения?

1) Порядок старшей производной, входящей в уравнение.
2) Степень, в которой старшая производная входит в уравнение.
3) Сумма порядков всех производных, входящих в уравнение.
4) Сумма степеней всех производных, входящих в уравнение.

2. Что называется обыкновенным дифференциальным уравнением?

1) Любое соотношение, связывающее независимую переменную, неизвестную функцию и её производные.

2) Любое соотношение, связывающее независимые переменные, неизвестную функцию и её частные производные.

3) Любое соотношение, связывающее независимую переменную и неизвестную функцию.

4) Любое соотношение, связывающее частные производные от неизвестной функции многих переменных разных порядков.

3. Какое обыкновенное дифференциальное уравнение называется линейным?

1) Уравнение, в которое старшая производная от неизвестной функции входит линейно.

2) Уравнение, в которое неизвестная функция и все её производные входят линейно.

3) Уравнение, в которое неизвестная функция входит линейно.

4) Уравнение, в которое все производные от неизвестной функции входят линейно.

4. Из предложенных уравнений выбрать линейные уравнения относительно неизвестной функции $y(x)$

1) $2x^3y' = x^4 + y$

2) $\left(x^3 + e^y\right)y' = 3x^2$

3) $\left(5xy - 4y^2 - 6x^2\right)dx + \left(y^2 - 8xy + 2{,}5x^2\right)dy = 0$

4) $y'\left(3x^2 - 2x\right) - y\left(6x - 2\right) = 0$

5. Что называется интегрирующим множителем обыкновенного дифференциального уравнения

1) Это функция, после умножения на которую уравнение превращается в уравнение с разделяющимися переменными.

2) Это функция, после умножения на которую уравнение превращается в однородное уравнение.

3) Это функция, после умножения на которую уравнение превращается в уравнение в полных дифференциалах

4) Это функция, после умножения на которую уравнение превращается в линейное уравнение.

6. Из предложенных уравнений выбрать уравнения с разделяющимися переменными

1) $2x^3yy' = x^4 + y^4$

2) $\left(x^3 + e^y\right)y' = 3x^2, x(0) = 2$

3) $\left(5xy - 4y^2 - 6x^2\right)dx + \left(y^2 - 8xy + 2{,}5x^2\right)dy = 0$

4) $y'\left(3x^2 - 2x\right) - y\left(6x - 2\right) = 0$

7. Из предложенных уравнений выбрать однородные уравнения первого порядка

1. $2x^3yy' = x^4 + y^4$

2. $\left(x^3 + e^y\right)y' = 3x^2, x(0) = 2$

3. $\left(5xy - 4y^2 - 6x^2\right)dx + \left(y^2 - 8xy + 2{,}5x^2\right)dy = 0$

4. $\dfrac{y'}{2} = \dfrac{y}{2x - y^2}$

8. Из предложенных уравнений выбрать уравнения, записанные в дифференциальной форме

1) $2x^3yy' = x^4 + y^4$

2) $\left(x^3 + e^y\right)y' = 3x^2, x(0) = 2$

3) $\left(5xy - 4y^2 - 6x^2\right)dx + \left(y^2 - 8xy + 2{,}5x^2\right)dy = 0$

4) $y'\left(3x^2 - 2x\right) - y\left(6x - 2\right) = 0$

9. Из предложенных уравнений выбрать уравнения второго порядка

1) $(y')^2\cos x - y\sin x = 2x,$,

2) $y'' + 4y' + 3y = 9e^{-3x},$

3) $y'' - 9y''' = e^{3x}\cos x$

4) $(y'')^3 + y' + y = 0$

10. Из предложенных уравнений выбрать уравнение Бернулли

1. $y' - 2xy = sinx\, y^3$
2. $yy' + xy = 2x^3$
3. $(x - cosy)dx + (4x + y)dy = 0$
4. $y^2(x-1) + y'x - ylnx = 0$

7.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений (классификация, порядок уравнения, понятие частного и общего решения). Задача Коши.
2. Поле направлений и метод изоклин. Примеры.
3. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
4. Однородное (нелинейное) уравнение 1-го порядка. Уравнения, приводимые к однородным. Обобщенные однородные уравнения 1-го порядка.
5. Линейное однородное дифференциальное уравнение 1-го порядка. Проверка условий теоремы существования и единственности. Фундаментальное решение. Общее решение. Теорема о структуре общего решения при известном фундаментальном решении.
6. Свойства линейного однородного уравнения.
7. Свойства решений линейного однородного уравнения.
8. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка. Проверка условий теоремы существования и единственности. Общее решение. Частное решение. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения.
9. Линейное неоднородное дифференциальные уравнения первого порядка. Свойства решений. Метод вариации произвольной постоянной.
10. Дифференциальное уравнение, линейное относительно независимой переменной.
11. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
12. . Интегрирующий множитель. Понятие и способы нахождения. Примеры.
13. Теорема существования решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
14. Теорема единственности решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
15. Однородные уравнения.
16. Уравнения, приводимые к однородным.
17. Обобщенные однородные уравнения.
18. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной. Методы интегрирования.
19. Уравнение Лагранжа. Сведение уравнения Лагранжа к линейному уравнению введением параметра
20. Уравнение Клеро. Решение уравнения Клеро. Особое решения уравнения Клеро и геометрическая интерпретация особого решения уравнения Клеро
21. Особые решения.
22. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Общее и частное решение. Задача Коши.
23. Структура решений линейных дифференциальных уравнений n-го порядка. Свойства решений.
24. Линейно независимые решения и определитель Вронского. Условия линейной независимости системы решений.
25. Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка.

26. Общее решение линейного однородного ОДУ с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера (случай действительных корней характеристического уравнения).
27. Общее решение линейного однородного ОДУ с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера (случай комплексных корней характеристического уравнения).
28. Общее решение линейного неоднородного ОДУ с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частных решений неоднородного дифференциального уравнения.
29 Общее решение линейного неоднородного ОДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)
30. Уравнение Эйлера. Примеры.
31. Системы ОДУ. Метод подстановки.

Примеры оценочных средств для промежуточной аттестации:

Демонстрационный экзаменационный билет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Институт математики и информационных технологий
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

1. $y''y^3 + 25 = 0, \quad y(2) = -5, \quad y'(2) = -1.$
2. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 3x.$
3. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Метод подстановки

Критерии оценки за экзамен:

До экзамена допускается студент, набравший за семестр не менее 30 баллов. Каждый вопрос экзаменационного билета оценивается в 10 баллов. Далее все баллы суммируются, и выставляется оценка согласно таблице:

60–69	70-79	80–100
«удовл»	«хор»	«отл»

Разработчик: Головко Елена Анатольевна, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.