Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и развитию образования
Дата подписания: 02.07.2025 14:23:46
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf60b64f865ae65b96a966c035

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-625МФз(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 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 27.05.2025 г. №10
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

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

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. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. 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. 1-3 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не полностью. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. 5 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи; 1-4 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. 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: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. Примерная программа коллоквиума: 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). Интегрирование некоторых видов дифференциальных уравнений первого порядка: с разделёнными переменными; с разделяющимися переменными; линейные; уравнения Бернулли; однородные; в полных дифференциалах. Критерии оценки: 10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи. 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. 4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче. 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. Каждая задача оценивается максимум в 7 баллов. Критерии оценки: 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. Результаты обучения:

	5-6 баллов – верно определён тип уравнения и указан метод решения; допустимы незначительные ошибки в преобразованиях; верно вычислены интегралы; верно записан ответ; 3-4 балла - верно определён тип уравнения и указан метод решения (выполнена замена); допустимы незначительные ошибки в преобразованиях и вычислении интегралов; 1-2 балла - верно определён тип уравнения и указан метод решения (выполнена замена); допущены значительные ошибки при вычислении интегралов и проведении преобразований; 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 - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. 4 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 - 3 балла – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте не полностью. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. 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 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.	уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. 7 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи; 1-6 баллов – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. Примерная программа коллоквиума: 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. Результаты обучения: 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. 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. Критерии оценки: 10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи. 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. 4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче. 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 - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов. Критерии оценки: 5 баллов – верно указан тип уравнения, уравнение решено верно, верно записан ответ. 4 балла – при решении уравнения допущены неточности, не влияющие на результат. 2-3 балла – при решении уравнения допущены ошибки, исправленные после проверки преподавателем. 1 балл – при решении уравнения допущены грубые ошибки. 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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. 1. Какое из представленных уравнений является уравнением с разделяющимися переменными? 2. Какое из представленных уравнений является линейным уравнением? 3. Какое из представленных уравнений является уравнением в полных дифференциалах? 4. Какое из представленных уравнений является уравнением Бернулли? 5. Какое из представленных уравнений не является однородным? 6. Для данного дифференциального линейного однородного уравнения характеристическое уравнение имеет вид …? 7. Для данного дифференциального линейного однородного уравнения фундаментальную систему решений образуют функции …? 8. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения можно применить в случае, когда правая часть уравнения имеет вид …? 9. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения нельзя применять в случае, когда правая часть уравнения имеет вид …? 10. Функция какого вида может быть общим решением линейного однородного дифференциального уравнения третьего порядка? 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. Результаты обучения: Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем дифференциальных уравнений - применять в обучении элементам дифференциальных уравнений основные приёмы мышления 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	