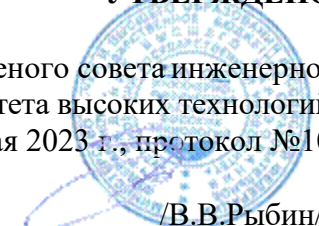


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий от «24» мая 2023 г., протокол №10

Председатель  /В.В.Рыбин/
(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Дифференциальные уравнения и дискретная математика
Факультет:	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра:	Теоретической физики
Курс	2

Направление (специальность): **20.03.01 «Техносферная безопасность»** (бакалавриат)
(код направления (специальности), полное наименование)

Форма обучения очная

очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2023 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29 августа 2024 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Вельмисова С.Л.	ТФ	Доцент, к.п.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину(кафедра ФМ)	Заведующий выпускающей кафедрой(кафедра ТБ)
 /В.Н. Голованов/ (подпись) (ФИО) «26» апреля 2023г.	 /В.В. Варнаков / (подпись) (ФИО) «26» апреля 2023г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины:

формирование способности к овладению базовыми математическими знаниями и использованию их в профессиональной деятельности; способности самообучения с использованием образовательных информационных технологий; способности к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии.

Задачи освоения дисциплины:

изучение теории обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, дифференциальных уравнений высшего порядка, линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и переменными коэффициентами; систем дифференциальных уравнений; теории множеств, алгебры логики и теории графов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и дискретная математика» относится к обязательной части. Данная дисциплина является одной из профилирующих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Она читается 3 - ем семестре 2-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих дисциплинах:


1. Иностранный язык
2. История
3. Основы предпринимательского права
4. Физическая культура и спорт
5. Технологии и продукты цифровой экономики
6. Введение в специальности научно-образовательного кластера
7. Основы проектного управления
8. Математический анализ
9. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
10. Инженерная графика
11. Физика

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- способность работать самостоятельно;
- способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;
- способность ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека от опасностей техногенного характера.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

1. Ноксология
2. Механика
3. Электротехника и электроника


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4. Надежность технических систем и техногенный риск
5. Управление техносферной безопасностью
6. Надзор и контроль в сфере безопасности
7. Физико-химические основы развития и тушения пожаров
8. Организация и ведение аварийно-спасательных работ
9. Профессиональный электив. Основы теории транспортных средств
10. Организация связи и оповещения в ЧС
11. Устойчивость объектов экономики в ЧС
12. Профессиональный электив. Радиационная и химическая защита
13. Профессиональный электив. Средства и способы радиационной и химической защиты
14. Спасательная техника и базовые машины
15. Пожарная подготовка
16. Материально-техническое обеспечение
17. Газодинамика
18. Теория горения и взрыва
19. Теория управления и экономическое обеспечение ГО и РСЧС
20. Педагогика и этика управления коллективом
21. Правовые основы гражданской защиты
22. Экономика пожарной безопасности
23. Организация службы и подготовки
24. Теплотехника
25. Пожаровзрывозащита
26. Пожарная тактика
27. Безопасность спасательных работ
28. Тактика действий спасательных формирований
29. Инженерное обеспечение ликвидации чрезвычайных ситуаций
30. Основы защиты окружающей среды
31. Тактика РСЧС и ГО
32. Менеджмент риска
33. Медицина катастроф
34. Медицинская подготовка спасательных формирований
35. Проектная деятельность
36. Преддипломная практика
37. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
38. Научно-исследовательская работа
39. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
40. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
41. Оценка рисков аварийных ситуаций на промышленных объектах
42. Разработка мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

43. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


человека(ОПК-1)

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</p>	<p>ИД-1опк1 Знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2опк1 Уметь учитывать тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; использовать Интернет-ресурсы, полнотекстовые базы данных и каталогов, электронные журналы и патенты, поисковые ресурсы для поиска информации в области техносферной безопасности</p> <p>ИД-3опк1 Владеть способностью учитывать тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

- а. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2 ЗЕ.
 б. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – <u>очная</u>)	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
8 лекции	18/18*	18/18*
8 практические и семинарские занятия	36/36*	36/36*
а. лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-
Самостоятельная работа	18	18
Текущий контроль (количество ид: контр. работа, коллоквиум, эрат)	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, <u>зачет</u>)	-	-
Всего часов по дисциплине	72/54*	72/54*

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

* количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

с. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
<i>Раздел 1. Качественная теория дифференциальных уравнений</i>							
Тема 1. Введение в теорию дифференциальных уравнений	5	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 2 Теоремы о существовании и единственности решения	5	2	2	-	-	2	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка</i>							
Тема 3 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	5	1	3	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) 1-го порядка	4	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах	5	1	3	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 6. Уравнения 1-го порядка, неразрешённые относительно	4	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

производной							
Тема 7. Нахождение особых решений ДУ (семинар).	4	1	3	-	-	1	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков</i>							
Тема 8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	4	1	2	-		1	тестирование, устный опрос
Тема 9. Однородные линейные дифференциальн ые уравнения (ОЛДУ)	4	1	3	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 10. Фундаментальны е системы решений (ФСР) ОЛДУ	4	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 11. Неоднородные линейные дифференциаль ные уравнения (НЛДУ)	4	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.-</i>							

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 12. Системы ДУ (семинар).	5	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 13. Системы ОЛДУ	5	2	1	-	-	2	тестирование, устный опрос
Тема 14. Общее решение систем НЛДУ	5	1	3	-	-	1	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 5. Комбинаторный анализ.</i>							
Тема 15. Основы комбинаторики	5	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
Тема 16. Основы теории графов	4	1	2	-	-	1	тестирование, устный опрос
Всего	72	18	36	-	-	18	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 1. Введение в теорию дифференциальных уравнений.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, примеры. Основные понятия и определения. Геометрическая интерпретация обыкновенного дифференциального уравнения 1–го порядка и его решения. Поле направлений. Метод изоклин.

Тема 2. Теоремы о существовании и единственности решения.

Задача Коши для ДУ 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения ДУ 1-го порядка. Определения, связанные с этим. Метод последовательных приближений. Непрерывность и зависимость решения от аргумента, правой части, начальных условий, параметров.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Тема 3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Различные виды записи уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним.

Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) 1-го порядка.

Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) 1-го порядка. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах.

Интегрирующий множитель. Получение полного дифференциала функции.

Тема 6. Уравнения 1-го порядка, неразрешённые относительно производной. Теорема о существовании и единственности решения. Интегрирование уравнений, неразрешённых относительно производной. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро.

Тема 7. Нахождение особых решений ДУ.

Особые точки, особые решения. Огибающая однопараметрического семейства.

Тема 8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Задача Коши. Теорема Коши. Понятия о краевых задачах. Понижение порядка дифференциальных уравнений – на примерах.

Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения.

Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения (ОЛДУ).

Сохранение линейности и однородности. Свойства решений ОЛДУ. Линейная зависимость и независимость функций. Примеры. Определитель Вронского и случаи решения однородных линейных дифференциальных уравнений (ОЛДУ).

Тема 10. Фундаментальные системы решений (ФСР) ОЛДУ.

Интегрирование ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Фундаментальные системы решений (ФСР) ОЛДУ. Свойства семейства решений ОЛДУ. Нахождение решений ОЛДУ.

Интегрирование ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

Характеристический многочлен. Случаи простых и кратных корней.

Тема 11. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения (НЛДУ) Общее решение. Метод вариации произвольных постоянных для решения НЛДУ.

Интегрирование НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью в виде многочлена.

Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.

Тема 12. Системы ДУ.

Нормальная система ДУ. Геометрический и механический смысл нормальных систем ДУ.

Задача Коши для нормальных систем. Метод сведения системы ДУ к одному уравнению.

Метод интегрируемых комбинаций и метод последовательных приближений.

Тема 13. Системы ОЛДУ.

Задача Коши. Векторно-матричная запись. Свойства решений систем ОЛДУ. Линейная зависимость и независимость решений системы ОЛДУ. Определитель Вронского. ФСР системы ОЛДУ.

Тема 14. Общее решение систем НЛДУ.

Метод вариации произвольных постоянных для систем НЛДУ. Интегрирование систем ОЛДУ с постоянными коэффициентами – случаи простых и кратных корней. Интегрирование систем НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Раздел 5. Комбинаторный анализ.

Тема 15. Основы комбинаторики.

Основные комбинаторные принципы. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Связь биномиальных коэффициентов со специальными числами. Задачи о размещениях.

Раздел 6. Теория графов.

Тема 16. Основы теории графов.

Графы, ориентированные графы, деревья, лес. Пути и циклы Эйлера. Раскраска графов.

Прикладные задачи теории графов. Задача коммивояжёра. Задача о кратчайшем пути в графе.

Задача о максимальном пути в графе.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 1. Введение в теорию дифференциальных уравнений (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

- Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, примеры.
- Основные понятия и определения.
- Геометрическая интерпретация обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка и его решения.
- Поле направлений.
- Метод изоклин.

Тема 2. Теоремы о существовании и единственности решения (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

- Задача Коши для ДУ 1-го порядка.
- Теорема о существовании и единственности решения ДУ 1-го порядка.
- Определения, связанные с этим.
- Метод последовательных приближений.
- Непрерывность и зависимость решения от аргумента, правой части, начальных условий, параметров.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Тема 3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

- Различные виды записи уравнений.
- Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
- Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним.

Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) 1-го порядка (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

- Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) 1-го порядка.
- Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной.
- Уравнения Бернулли.

Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

- Интегрирующий множитель.
- Получение полного дифференциала функции.

Тема 6. Уравнения 1-го порядка, неразрешённые относительно производной (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

- Теорема о существовании и единственности решения.
- Интегрирование уравнений, неразрешённых относительно производной.
- Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро.

Тема 7. Нахождение особых решений ДУ (семинар).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Особые точки, особые решения.
2. Огибающая однопараметрического семейства.

Тема 8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Задача Коши.
2. Теорема Коши.
3. Понятие о краевых задачах.
4. Понижение порядка дифференциальных уравнений – на примерах.

Контрольная работа по Разделам 1-2.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Тема 8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Задача Коши.
2. Теорема Коши.
3. Понятие о краевых задачах.
4. Понижение порядка дифференциальных уравнений – на примерах.

Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения (ОЛДУ) (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Сохранение линейности и однородности.
2. Свойства решений ОЛДУ.
3. Линейная зависимость и независимость функций. Примеры.
4. Определитель Вронского и случаи решения однородных линейных дифференциальных уравнений (ОЛДУ).

Тема 10. Фундаментальные системы решений (ФСР) ОЛДУ (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Интегрирование ОЛДУ с постоянными коэффициентами.
2. Фундаментальные системы решений (ФСР) ОЛДУ.
3. Свойства семейства решений ОЛДУ.
4. Нахождение решений ОЛДУ.
5. Интегрирование ОЛДУ с постоянными коэффициентами.
6. Характеристическое уравнение.
7. Характеристический многочлен.
8. Случаи простых и кратных корней.

Тема 11. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения (НЛДУ) (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Общее решение.
2. Метод вариации произвольных постоянных для решения НЛДУ.
3. Интегрирование НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью в виде

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

многочлена.

Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.

Тема 12. Системы ДУ (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Нормальная система ДУ.
2. Геометрический и механический смысл нормальных систем ДУ.
3. Задача Коши для нормальных систем.
4. Метод сведения системы ДУ к одному уравнению.
5. Метод интегрируемых комбинаций и метод последовательных приближений.

Тема 13. Системы ОЛДУ (семинар)

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Задача Коши.
2. Векторно-матричная запись.
3. Свойства решений систем ОЛДУ.
4. Линейная зависимость и независимость решений системы ОЛДУ.
5. Определитель Вронского.ФСР системы ОЛДУ.

Тема 14. Общее решение систем НЛДУ (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Метод вариации произвольных постоянных для систем НЛДУ.
2. Интегрирование систем ОЛДУ с постоянными коэффициентами – случаи простых и кратных корней.
3. Интегрирование систем НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Контрольная работа по разделам 3-4.

Раздел 5. Комбинаторный анализ.

Тема 15. Основы комбинаторики (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Основные комбинаторные принципы.
2. Перестановки, размещения, сочетания.
3. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.
4. Связь биномиальных коэффициентов со специальными числами.
5. Задачи о размещениях.

Раздел 6. Теория графов.

Тема 16. Основы теории графов (семинар).

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Графы, ориентированные графы, деревья, лес.
2. Пути и циклы Эйлера.
3. Раскраска графов.
4. Прикладные задачи теории графов.
5. Задача коммивояжера.
6. Задача о кратчайшем пути в графе.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

7. Задача о максимальном пути в графе.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям–физические и геометрические задачи.
2. Построение поля направлений.
3. Метод изоклин.
4. Метод исследования свойств решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
5. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
6. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним.
7. Проверка на особые решения.
8. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
9. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной.
10. Метод Бернулли.
11. Уравнения Бернулли.
12. Уравнения в полных дифференциалах.
13. Интегрирующий множитель.
14. Проверка условия полного дифференциала.
15. Связь решения дифференциального уравнения с коэффициентами дифференциального уравнения.
16. Интегрирование уравнений, разрешаемых относительно производной.
17. Уравнения Лагранжа.
18. Уравнения Клеро. Особые решения уравнения Клеро.
19. Дифференциальные уравнения высших порядков.
20. Понижение порядка дифференциальных уравнений.
21. Однородные линейные дифференциальные уравнения.
22. Линейная зависимость и независимость систем функций.
23. Построение определителя Вронского.
24. Фундаментальные системы решений однородных линейных дифференциальных уравнений.
25. Интегрирование однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
26. Построение фундаментальных систем решений однородных линейных дифференциальных уравнений.
27. Интегрирование однородных линейных дифференциальных с постоянными коэффициентами.
28. Характеристическое уравнение. Характеристический многочлен.
29. Случаи простых и кратных корней.
30. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения.
31. Метод вариации произвольных постоянных для решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
32. Интегрирование неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью в виде многочлена.
33. Системы дифференциальных уравнений. Различные виды записи.
34. Метод сведения системы дифференциальных уравнений к одному уравнению.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

35. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений.
36. Векторно-матричная запись задачи Коши.
37. Определитель Вронского.
38. Фундаментальные системы решений системы однородных линейных дифференциальных уравнений.
39. Общее решение систем неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
40. Метод вариации произвольных постоянных для систем неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
41. Нахождение матрицы Коши.
42. Интегрирование систем однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами – случаи простых и кратных корней.
43. Основы комбинаторики. Основные комбинаторные принципы. Вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний.
44. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Связь биномиальных коэффициентов со специальными числами.
45. Задачи о размещении.
46. Основы теории графов. Построение графов. Пути и циклы Эйлера. Раскраска графов.
47. Прикладные задачи теории графов. Задача коммивояжера. Нахождение кратчайшего и длиннейшего путей в графе.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы <i>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>	Объем в часах	Форма контроля <i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
1 семестр			
<i>Раздел 1. Качественная теория дифференциальных уравнений</i>			
Тема 1. Введение в теорию дифференциальных уравнений	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 2 Теоремы о существовании и единственности решения	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе,	2	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	подготовка к сдаче зачета.		
<i>Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка</i>			
Тема 3 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) 1-го порядка	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 6. Уравнения 1-го порядка, неразрешённые относительно производной	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 7. Нахождение особых решений ДУ (семинар).	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков</i>			
Тема 8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения (ОЛДУ)	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе,	1	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	подготовка к сдаче зачета.		
Тема 10. Фундаментальные системы решений (ФСР) ОЛДУ	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 11. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения (НЛДУ)	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.-</i>			
Тема 12. Системы ДУ (семинар).	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
Тема 13. Системы ОЛДУ	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	2	тестирование, устный опрос
Тема 14. Общее решение систем НЛДУ	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
<i>Раздел 5. Комбинаторный анализ.</i>			
Тема 15. Основы комбинаторики	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 16. Основы теории графов	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	1	тестирование, устный опрос
--------------------------------------	---	---	----------------------------

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

• УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490346>
2. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02097-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490959>

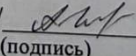
дополнительная литература

1. Асхабов, С. Н. Дифференциальные уравнения в упражнениях и задачах : учебное пособие / С. Н. Асхабов, Х. С. Тарамова. — Грозный : ЧГУУ, 2018. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139414>
2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489360>
3. Балюкевич, Э. Л. Дискретная математика : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников. — М. : Евразийский открытый институт, 2012. — 173 с. — ISBN 5-7764-0252-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10661.html>
4. Гутова, С. Г. Дискретная математика : учебное пособие / С. Г. Гутова. — Кемерово : КемГУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 491 с. — ISBN 978-5-8353-2429-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135203>
5. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489178>

учебно-методическая литература:

1. Вельмисова С.Л. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика» для студентов 2 курса инженерно-физического факультета высоких технологий / С. Л. Вельмисова, Е. В. Кожемякина, Д. А. Тимкаева; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6246>

Согласовано:

Ведущий специалист ООП НБ УлГУ / Чамеева А.Ф. /  / 25.04.2022.
 (Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

б) Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

• **Электронно-библиотечные системы:**

1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. Электрон. дан. Саратов, [2022]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. Электрон. дан. – Москва, [2022]. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. Электрон. дан. – Москва, [2022]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. Электрон. дан. – С.-Петербург, [2022]. Режим доступа: .

5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. Электрон. дан. – Москва, [2022]. Режим доступа: <http://znanium.com>.

• **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». Электрон. дан. Москва: КонсультантПлюс, [2022].

• **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. Электрон. дан. Москва, [2022]. Режим доступа: .

• **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. Электрон. дан. – Москва, [2022]. Режим доступа: <https://нэб.рф>.

• **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. Электрон. дан. – Москва, [2022]. Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

• **Федеральные информационно-образовательные порталы:**

• Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

• Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

• **Образовательные ресурсы УлГУ:**

• Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.

• Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.

• **Профессиональные информационные ресурсы:**

• [Электронный ресурс]. URL: <http://fasie.ru> – сайт Фонда содействия развитию

• [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.

• [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/novyy-produkt.html>

• [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/mckinsey-on-risk>. - McKinsey on Risk. Issue 1, 2016.

• [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pattern-cr.ru/>.

• [Электронный ресурс]. URL: <https://fpi.gov.ru> – официальный сайт фонда содействия перспективных исследований

8.7.[Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/friifond/blog/293444/>. –ФРИИ Фонд «Идеальная презентация для стартапа».

• [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/43-luchshih-sayta-dlya-marketologov/>.

• [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru> – официальный сайт фонда Российской венчурной компании

8.7. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru/eco/> - сайт о национальной технологической инициативе и технологическом развитии

8.8.[Электронный ресурс]. URL: https://www.ted.com/talks/charles_leadbeater_on_innovation?language=ru. Чарльз Лидбитер об инновациях.

8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCp0z-UFvKUBfKtVNB1gyX7A>. Подборка видео с международного форума «Открытые инновации».

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

8.10.[Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M9JHYTqcZng>. -Джобс. Империя соблазна / Фильм / HD

- Блог про инновации. Режим доступа: <http://helpinn.ru/luchshiy-film-pro-innovatsii>.
- Все о лицензиях. Режим доступа: <https://prava.expert/litsenzii/chto-eto-takoe.html>

Согласовано:

  
 Должность сотрудника УИТиТ _____ ФИО _____ подпись _____ дата _____

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской.

Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик _____



(подпись)

доцент кафедры ИФ _____


должность

Вельмисова С.Л.

ФИО

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) список рекомендуемой литературы в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Варнаков В.В.		29.08.2024