

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

## УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического  
факультета высоких технологий  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_\_\_  
Председатель \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Дифференциальные уравнения и дискретная математика</b>
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра инженерной физики
Курс	2

Направление (специальность): 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация): Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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
Богданова Дарья Александровна	Кафедра инженерной физики	Доцент, Кандидат физико-математических наук
	Кафедра общей и биологической химии	Доцент, Кандидат физико-математических наук

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

Показать, что такое обыкновенные дифференциальные уравнения, где и как они возникают, какие физические явления могут быть описаны с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений.

### Задачи освоения дисциплины:

–научить студентов решать дифференциальные уравнения различных порядков и системы дифференциальных уравнений;

–освоение основных методов решения дифференциальных уравнений;

–изучить вопрос о влиянии применения начальных данных на решение систем дифференциальных уравнений;

–подготовка к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и дискретная математика» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 20.03.01 Техносферная безопасность.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Ноксология, Метрология, стандартизация и сертификация, Инженерная графика, Физика, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Материаловедение, Механика, Преддипломная практика, Электротехника и электроника, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники,	<b>знать:</b> теорию и основные законы в области естественнонаучных и общинженерных дисциплин

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	<b>уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности <b>владеть:</b> методами теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ**

**4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа**

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	18	18
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	-	-
Всего часов по дисциплине	72	72

#### 4.3. Содержание дисциплины. 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
<b>Раздел 1. Введение</b>							
Тема 1.1. Основные задачи и определения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	8	2	4	0	0	2	Тестирование
<b>Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка</b>							
Тема 2.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	24	6	12	0	0	6	Тестирование
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения n-го порядка</b>							
Тема 3.1. Дифференциальные уравнения n-го порядка	24	6	12	0	0	6	Тестирование
<b>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений</b>							
Тема 4.1. Системы дифференциальных уравнений	8	2	4	0	0	2	Тестирование
<b>Раздел 5. Дискретная математика</b>							
Тема 5.1. Основы дискретной математики	8	2	4	0	0	2	Тестирование

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
Итого подлежит изучению	72	18	36	0	0	18	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Введение

#### Тема 1.1. Основные задачи и определения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Дифференциальное уравнение и его решения. Виды и классификации. Порядок дифференциального уравнения. Графическое представление решения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

### Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка

#### Тема 2.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Теория дифференциальных, уравнений и ее приложения. Уравнения, с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Теорема существования и единственности решения уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка неразрешенные относительно производной. Частные виды уравнения, особые решения. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро.

### Раздел 3. Дифференциальные уравнения n-го порядка

#### Тема 3.1. Дифференциальные уравнения n-го порядка

Дифференциальные уравнения любого порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Теорема существования и единственности для дифференциального уравнения n-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай различных действительных и мнимых корней характеристического уравнения. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения). Линейные неоднородные уравнения. Общее решение линейного неоднородного уравнения. Метод вариации постоянных. Метод неопределенных коэффициентов.

### Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений

#### Тема 4.1. Системы дифференциальных уравнений

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

Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Интегрирование системы дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению более высокого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Основные теоремы о решениях линейных однородных систем. Принцип суперпозиции. Метод вариации постоянных для решения неоднородной системы. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случаи различных действительных и мнимых корней характеристического уравнения. Решения линейных систем методами неопределенных коэффициентов.

## **Раздел 5. Дискретная математика**

### **Тема 5.1. Основы дискретной математики**

Множества и отношения. Комбинаторика

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Введение**

#### **Тема 1.1. Основные задачи и определения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.**

Вопросы к теме:

Очная форма

- колебания маятников (пружинного, математического);
- барометрическая формула;
- колебания в LC-контуре;
- ток размыкания цепи;
- задача о радиоактивном распаде.

### **Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка**

#### **Тема 2.1. Дифференциальные уравнения первого порядка**

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения с разделенными переменными.
3. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
4. Линейные уравнения 1-го порядка.

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

## 5. Метод вариации постоянных.

6. Уравнение Бернулли и его сведение к линейному уравнению.
7. Уравнение Риккати и его сведение к линейному уравнению.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель. Условие существования интегрирующего множителя, зависящего только от  $x$  и от  $y$ .
10. Метод Эйлера приближенного интегрирования Д.У. (ломаные Эйлера)
11. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Особые точки, особые кривые (узел, седло, фокус, центр).
13. Простейшие типы уравнений, неразрешенных относительно производной.  
Уравнения вида:  $y' + P(x)y = Q(x)$  и  $y' + P(x)y = Q(x)y^n$ .
14. Простейшие типы уравнений неразрешенных относительно производной.  
Уравнения вида:  $y' + P(x)y = Q(x)y^n$  и  $y' + P(x)y = Q(x)y^n$ .
15. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.

## Раздел 3. Дифференциальные уравнения $n$ -го порядка

### Тема 3.1. Дифференциальные уравнения $n$ -го порядка

Вопросы к теме:

Очная форма

17. Теорема существования и единственности решения Д.У.  $n$ -го порядка.
18. Простейшие случаи понижения порядка. Уравнения вида:  
 $y'' + P(x)y' + Q(x)y = R(x)$  и  $y'' + P(x)y' + Q(x)y = R(x)y^n$ .
19. Простейшие случаи понижения порядка. Уравнения вида: (однородное относительно аргументов).
20. Линейное однородное Д.У.  $n$ -го порядка.
21. Линейный дифференциальный оператор  $L$  и его свойства.
22. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения
23. Линейно независимые функции на отрезке (линейно независимые). Определитель Вронского.
24. Общее решение линейного однородного Д.У., фундаментальная система решений.
25. Нахождение линейного однородного Д.У. по заданной фундаментальной системе решений. Пример.
26. Формула Остроградского - Лиувилля.
27. Линейные однородные Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай различных действительных и мнимых корней.
28. Линейные однородные Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай кратных действительных и мнимых корней.
29. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения).
30. Линейное неоднородное Д.У. Свойства частных решений.
31. Общее решение линейного неоднородного Д.У. (Теорема).
32. Метод вариации произвольных постоянных для уравнения  $n$ -го порядка.

## Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений

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

## Тема 4.1. Системы дифференциальных уравнений

Вопросы к теме:

Очная форма

35. Системы Д.У. Общие понятия. Интегрирование систем Д.У. путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.
37. Нахождение интегрируемых комбинаций для систем Д.У.
38. Системы линейных однородных Д.У. Линейный дифференциальный оператор и его свойства.
39. Основные теоремы о решениях линейных однородных систем. Общее решение линейных однородных систем.
40. Решение линейной неоднородной системы.
41. Системы линейных однородных Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение систем Д.У.
42. Метод вариации постоянных для решения линейных неоднородных систем.
43. Общее решение систем линейных неоднородных Д.У. в зависимости от вида функции в правой части.

## Раздел 5. Дискретная математика

### Тема 5.1. Основы дискретной математики

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Множества и операции над ними. 2. Основные тождества. Формула включений-исключений. 3. Бинарные отношения и соответствия, отображения. Операции над отношениями. Специальные свойства бинарных отношений. 4. Отношения эквивалентности. Отношения частичного порядка. 5. Элементы комбинаторного анализа. Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы. Бином Ньютона.

## 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



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

1. Задачи о физическом, пружинном и математическом маятнике. 2. Задача о зависимости атмосферного давления от высоты. 3. Задача о радиоактивном распаде. 4. Задача о пуле, пробивающей стену. 5. Задача о токах замыкания и размыкания цепи. 6. Задача о зарядке конденсатора. 6. Задача о теле, брошенном под углом к горизонту.

2. 1. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения I-го порядка. 2. Особые решения. 3. Интегральные кривые. Поле направлений. 4. Геометрический смысл задачи Коши. 5. Уравнения с разделяющимися переменными. 6. Дифференциальные уравнения I-го порядка. Понятие решения. 7. Однородные уравнения I-го порядка. 8. Уравнения, приводящиеся к однородным. 9. Линейные уравнения. 10. Уравнение Бернулли. 11. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель 12. Дифференциальные уравнения I-го порядка, неразрешенные относительно производной. 13. Дифференциальные уравнения высших порядков. 14. Задача Коши для уравнений высших порядков. 15. Уравнения, разрешенные в квадратурах. 16. Уравнения, допускающие понижение порядка

3. 17. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. 18. Общая теория однородных линейных уравнений. 19. Решение однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. 20. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к однородным с постоянными коэффициентами. 21. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. 22. Подбор частного решения по правой части

4. 35. Системы Д.У. Общие понятия. Интегрирование систем Д.У. путем сведения к одному уравнению более высокого порядка. 37. Нахождение интегрируемых комбинаций для систем Д.У. 38. Системы линейных однородных Д.У. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. 39. Основные теоремы о решениях линейных однородных систем. Общее решение линейных однородных систем. 40. Решение линейной неоднородной системы. 41. Системы линейных однородных Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение систем Д.У. 42. Метод вариации постоянных для решения линейных неоднородных систем. 43. Общее решение систем линейных неоднородных Д.У. в зависимости от вида функции в правой части.

5. 1) Понятие множества 2) Операции над множествами 3) Основные формулы алгебры множеств 4) Прямое произведение множеств 5) Принцип произведения в комбинаторике 6) Принцип сложения в комбинаторике 7) Размещения 8) Перестановки 9) Сочетания 10) Размещения 11) Размещения с повтором 12) Бином Ньютона.

## 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.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Введение</b>			
Тема 1.1. Основные задачи и определения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
<b>Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка</b>			
Тема 2.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения n- го порядка</b>			
Тема 3.1. Дифференциальные уравнения n- го порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
<b>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений</b>			
Тема 4.1. Системы дифференциальных уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
<b>Раздел 5. Дискретная математика</b>			
Тема 5.1. Основы дискретной математики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Стеклов Владимир Андреевич. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : Учебное пособие для вузов / В.А. Стеклов ; Стеклов В. А. - Москва

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

: Юрайт, 2020. - 427 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/453659> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-02124-0 : 969.00. / .— ISBN 0\_289874

2. Михеева Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для 1 курса фак. математики и информ. технологий. Ч. 1 / Е.А. Михеева ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6,75 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/240>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_1825

3. Михеева Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для 1 курса фак. математики, информ. и авиац. технологий. Ч. 2 / Е.А. Михеева ; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,48 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/248>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_34210

4. Балюкевич, Э. Л. Дискретная математика : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников ; Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников. - Москва : Евразийский открытый институт, 2012. - 173 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.12.2021 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/10661.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 5-7764-0252-2. / .— ISBN 0\_120372

5. Бабаянц, Ю. В. Основы высшей математики. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Ю. В. Бабаянц, Т. Л. Миселимян ; Ю. В. Бабаянц, Т. Л. Миселимян. - Краснодар : Южный институт менеджмента, 2007. - 63 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/10283.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_120256

#### **дополнительная**

1. Аксенов Анатолий Петрович. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : Учебник Для академического бакалавриата / А.П. Аксенов ; Аксенов А. П. - Москва : Юрайт, 2016. - 241 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/392328> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-7420-1 : 489.00. / .— ISBN 0\_277388

2. Боровских Алексей Владиславович. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А.В. Боровских, А.И. Перов ; А. В. Боровских, А. И. Перов. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 327 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512338> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-01777-9 : 1289.00. / .— ISBN 0\_497099

#### **учебно-методическая**

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

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. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 377 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6246>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_39813.

#### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.gosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

##### **2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО**

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

«Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 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;

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

- 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	Кандидат физико-математических наук	Богданова Дарья Александровна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО