


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ИФФВТ

от 16 июня 2020 г. протокол № 11/02-19-10

Председатель \_\_\_\_\_ (Хусайнов А.Ш.)

(подпись, расшифровка подписи)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление(специальность): 27.03.05 «Иноватика»

Направленность (профиль/специализация): Управление инновациями

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2020г.

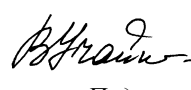
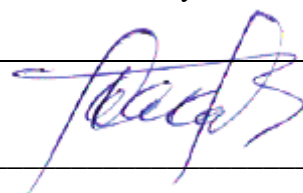
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №1 от 30 августа 2021 г.

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	Заведующий кафедрой ИФ
 / _____ Учайкин В.В. / Подпись _____ ФИО « <u>11</u> » <u>06</u> 2020 г.	 /С.Б. Бакланов/ 13 июня 2020 г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## 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 вариативной части блока 1 ОПОП.

Дисциплина следует за дисциплинами «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Математический анализ функции многих переменных». Дисциплина, как базовая часть математического цикла образовательной программы, является фундаментом для успешного овладения методами математической физики, изучения разделов курса «Теоретическая физика», и в конечном счете – основой высокой квалификации бакалавров. Для освоения дисциплины требуются следующие предварительные знания и навыки из курсов математического анализа и линейной алгебры: дифференцирование и интегрирование функций одной переменной, свойства определенных интегралов, вычисление и свойства частных производных и дифференциалов функций многих переменных первого и высших порядков, алгебраические операции над матрицами, вычисление собственных чисел и собственных векторов квадратных матриц, общие свойства линейных пространств и линейных операторов.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), 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-7 способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной	Знать: основные положения теории дифференциальных уравнений и дискретной математики; методы решения дифференциальных уравнений их систем; основные понятия теории множеств, комбинаторики; основные понятия алгебры логики и теории графов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


деятельности	<p>Уметь: решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка; решать дифференциальные уравнения высших порядков различными методами; использовать метод вариации постоянных; формулировать математическую постановку задачи; построить математическую модель простейшего физического явления и аналитического решения соответствующей задачи.</p> <p>Владеть: техникой решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; техникой решения дифференциальных уравнений высших порядков различными методами; техникой использования метода вариации постоянных; техникой постановки математической задачи, математической модели простейшего физического явления и техникой аналитического решения соответствующей задачи.</p>
--------------	--

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3 ЗЕТ

4.2. по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В том числе по семестрам		
		3	4	5
Контактная работа обучающихся преподавателем	54	54		
Аудиторные занятия:	54	54		
Лекции	18	18		
Семинары и практические занятия	36	36		
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	54	54		
Текущий контроль (количество и вид)				
Курсовая работа				
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет		


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Всего часов по дисциплине	108	108		
---------------------------	-----	-----	--	--

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения


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

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>1 семестр</b>							
<i>Раздел 1. Качественная теория дифференциальных уравнений</i>							
1. Введение в теорию дифференциальных уравнений	6	1	2			4	устный опрос, проверка решения задач
2. Теорема с существованием единственности решения	6	1	2			4	устный опрос, проверка решения задач
<i>Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка</i>							
3. Уравнения с разделяющимися переменными	6	1	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
4. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к однородным	4	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач
5. Линейные дифференциальные уравнения, уравнения Бернулли	4	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
6. Уравнения в полных дифференциалах	4	1	2			2	
7. Уравнения	4	1	2			2	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Клеро, уравнения Лагранжа							
<i>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков</i>							
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	4	1	1			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
9. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Фундаментальные системы решений.	4	1	1			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.	6	1	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
11. Интегрирование НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью в виде многочлена.	4		2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа


<i>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.</i>							
12. Нормальная система ДУ. Задача Коши для нормальных систем.	6	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

							ая работа
13. Системы ОЛДУ. Задача Коши. Векторно-матричная запись.	6	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
14. Линейная зависимость и независимость решений системы ОЛДУ. Определитель Вронского. ФСР системы ОЛДУ.	6	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
15. Метод вариации произвольных постоянных для систем НЛДУ.	6	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

*Раздел 5. Комбинаторный анализ.*


16. Основные комбинаторные принципы. Перестановки, размещения, сочетания.	2	1	1			1	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
17. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.	2		1			1	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
18. Связь биномиальных коэффициентов со специальными	2					2	устный опрос, проверка решения задач,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

числами. Задачи о размещениях							контрольн ая работа

<i>Раздел 6. Теория графов.</i>							
19. Основы теории графов. Нахождение кратчайшего и длиннейшего путей в графе.	4	1	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
20. Пути и циклы Эйлера . Раскраска графов.	2		1			1	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
21. Прикладные задачи теории графов. Задача коммивояжёра	4	1	1			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
Всего	108	18	36			54	



Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

## 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.

#### 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. Понятие 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.

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

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 коммивояжера. Задача о кратчайшем пути в графе. Задача о максимальном пути в графе.

# 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

## Раздел 1. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

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

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

1. Задача Коши для ДУ 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения ДУ 1-го порядка. Определения, связанные с этим.
2. 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).

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

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

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

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

**Тема 5.** Уравнения в полных дифференциалах (семинар).

1. Интегрирующий множитель.
2. Получение полного дифференциала функции.

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

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

**Тема 7.** Нахождение особых решений ДУ (семинар).

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

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

1. Задача Коши. Теорема Коши. Понятие о краевых задачах.
2. Понижение порядка дифференциальных уравнений – на примерах.
3. Контрольная работа по Разделам 1-2.

**Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.**

**Тема 12.** Системы ДУ (семинар).


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

**Тема 13.** Системы ОЛДУ (семинар).

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

**Тема 14.** Общее решение систем НЛДУ (семинар).

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

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

3. Интегрирование систем НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

4. Контрольная работа по разделам 3-4.

### **Раздел 5. Комбинаторный анализ.**

**Тема 15.** Основы комбинаторики (семинар).

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

### **Раздел 6. Теория графов.**

**Тема 16.** Основы теории графов (семинар).

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

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**


Выполнение курсовых работ и рефератов не предусмотрено учебным планом.

*Примерная тематика контрольных работ по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»:*

1. Дифференциальные уравнения 1 порядка – однородные, линейные, в полных дифференциалах.
2. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения.
3. Системы дифференциальных уравнений.
4. Комбинаторные задачи.


## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям – физические и геометрические задачи.
2. Построение поля направлений. Метод изоклин.
3. Метод исследования свойств решения дифференциального уравнения.
4. 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. Проверка на особые решения.
7. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
8. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной.
9. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.
10. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Проверка условия полного дифференциала.
11. Связь решения дифференциального уравнения с коэффициентами дифференциального уравнения.
12. Интегрирование уравнений, разрешаемых относительно производной.
13. Уравнения Лагранжа.


Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

14. Уравнения Клеро. Особые решения уравнения Клеро.
15. Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка дифференциальных уравнений.
16. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Линейная зависимость и независимость систем функций. Построение определителя Вронского.
17. Фундаментальные системы решений однородных линейных дифференциальных уравнений. Интегрирование однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
18. Построение фундаментальных систем решений однородных линейных дифференциальных уравнений.
19. Интегрирование однородных линейных дифференциальных с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Характеристический многочлен. Случаи простых и кратных корней.
20. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения.
21. Метод вариации произвольных постоянных для решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
22. Интегрирование неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью в виде многочлена.
23. Системы дифференциальных уравнений. Различные виды записи. Метод сведения системы дифференциальных уравнений к одному уравнению.
24. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений. Векторно-матричная запись задачи Коши.
25. Определитель Вронского. Фундаментальные системы решений системы однородных линейных дифференциальных уравнений.
26. Общее решение систем неоднородных линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных для систем неоднородных линейных дифференциальных уравнений. Нахождение матрицы Коши.
27. Интегрирование систем однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами – случаи простых и кратных корней.
28. Основы комбинаторики. Основные комбинаторные принципы. Вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний.
29. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Связь биномиальных коэффициентов со специальными числами.
30. Задачи о размещении.
31. Основы теории графов. Построение графов. Пути и циклы Эйлера .
32. Раскраска графов.
33. Прикладные задачи теории графов. Задача коммивояжёра.
34. Нахождение кратчайшего и длиннейшего путей в графе.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

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.)
<i>Раздел 1. Качественная теория обыкновенных дифференциальных уравнений.</i>			
1. Введение в теорию дифференциальных уравнений.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета.	4	устный опрос, проверка решения задач
2. Теоремы о существовании и единственности решения.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета.	4	устный опрос, проверка решения задач
<i>Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.</i>			
3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета.	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
<i>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков.</i>			
4. Нахождение особых решений дифференциального уравнения. Однородные линейные уравнения.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
5. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
<i>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.</i>			
6. Системы однородных дифференциальных уравнений.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
7. Общее решение	Проработка учебного материала,	6	устный опрос,

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

систем неоднородных дифференциальных уравнений	решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.		проверка решения задач, контрольная работа
<i>Раздел 5. Комбинаторный анализ.</i>			
8. Основы комбинаторики.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
<i>Раздел 6. Теория графов.</i>			
9. Основы теории графов. Прикладные задачи теории графов	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Всего		54	

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная литература

1. Бабаянц, Ю. В. Основы высшей математики. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Ю. В. Бабаянц, Т. Л. Миселимян. – Краснодар : Южный институт менеджмента, 2007. – 63 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/10283.html>
2. 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>

#### дополнительная литература

1. Михеева Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику [Электронный ресурс] : учеб. пособие для 1 курса фак. математики и информ. технологий. Ч. 1 / Михеева Елизавета Алексеевна; УлГУ, ФМиИТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6,75 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2013. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/240/Miheeva14.pdf>
2. Михеева Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику [Электронный ресурс] : учеб. пособие для 1 курса фак. математики, информ. и авиац. технологий. Ч. 2 / Михеева Елизавета

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

Алексеевна; УлГУ, ФМИиАТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,48 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2016

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/248/Miheeva2016-2.pdf>

3. Дифференциальные и интегральные уравнения. Вариационное исчисление : в примерах и задачах / А. Б. Васильева [и др.]. - Москва : Физматлит, 2003. - 432 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 10). - ISBN 5-9221-0276-1
4. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 395 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7930-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434614>
5. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику : Учеб.пособие для вузов по спец."Прикладная математика" / Яблонский Сергей Всеволодович. - 4-е изд.,стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 384 с.

#### Учебно-методическая литература:

1. 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. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 377 КБ). - Текст : электронный.

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6246>

Согласовано:

    
 Должность сотрудника научной библиотеки \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

**б) Программное обеспечение:** МойОфис Стандартный, Альт Рабочая станция 8.

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

#### 1. Электронно-библиотечные системы:


1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. — Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. — Москва, [2020]. — URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. — Санкт-Петербург, [2020]. — URL: <https://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для зарегистрир.



Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

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


7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

*зам. нач. УИТИТ* *Ключкова АВ* | *[подпись]* | \_\_\_\_\_  
 Должность сотрудника УИТИТ ФИО подпись дата

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

### 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  \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ Вельмисова С.Л. \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

## Приложение 1

- 1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost: [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].
- 3. Базы данных периодических изданий:**
- 3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
- 3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
- 5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»		

[1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741](http://1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

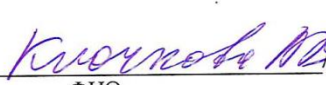
6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: [http://www.edu.ru.](http://www.edu.ru/) – Текст : электронный.

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

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

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТиТ

  
ФИО

  
подпись

дата