

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 СТРУКТУР ЕОПОП:

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
(ОК-4) – владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	Знать: компетенции самосовершенствования Уметь: использовать компетенции самосовершенствования Владеть: приёмами самообучения
(ОК-10) - способность познавательной деятельности	Знать: способы и приёмы познавательной деятельности Уметь: использовать способы и приёмы познавательной деятельности Владеть: способами и приёмами познавательной деятельности

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

(ПК-22) - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	<p>Знать: границы применимости физических моделей и гипотез; основные методы измерения физических величин, простейшие методы обработки результатов эксперимента и основные физические приборы.</p> <p>Уметь: учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры для их устранения; анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы; оценивать точность окончательного результата; вести запись измерений и расчетов аккуратно, ясно и кратко; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа.</p> <p>Владеть: методами создания физических моделей процессов и объектов своей профессиональной сферы деятельности; теоретической базой, позволяющей осуществлять анализ данных и ситуаций в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
---	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.2. по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очно-заочная)			
	Всего по плану	В том числе по семестрам		
		3	4	5
Контактная работа с обучающимися преподавателем	18	18		
Аудиторные занятия:	18	18		
Лекции	8	8		
Семинары и практические занятия	10	10		
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	90	90		
Текущий контроль (количество и вид)				
Курсовая работа				
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет		
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

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

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

							ая работа
6. Уравнения в полных дифференциалах	4	1	1			2	
7. Уравнения Клеро, уравнения Лагранжа	4	1	1			2	
<i>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков</i>							

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

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			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.	6		1			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
11. Интегрирование НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью в виде многочлена.	4					2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

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

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

13. Системы ОЛДУ. Задача Коши. Векторно-матричная запись.	6					2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
14. Линейная зависимость и независимость решений системы ОЛДУ. Определитель Вронского. ФСР системы ОЛДУ.	6					2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
15. Метод вариации произвольных постоянных для систем НЛДУ.	6					2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
<i>Раздел 5. Комбинаторный анализ.</i>							
16. Основные комбинаторные принципы. Перестановки, размещения, сочетания.	2					1	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
17. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.	2					1	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
18. Связь биномиальных коэффициентов в специальных числах. Задачи	2					2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа

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

размещениях							
<i>Раздел 6. Теория графов.</i>							
19. Основы теории графов. Нахождение кратчайшего и длиннейшего путей в графе.	4						устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
20. Пути и циклы Эйлера . Раскраска графов.	2						устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
21. Прикладные задачи теории графов. Задача коммивояжёра	4						устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Всего	1088	10				90	

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. Понятие о краевых задачах. Понижение порядка дифференциальных уравнений – например.

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		

1. 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. Непрерывности 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.

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

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

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.

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.

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

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям – физические и геометрические задачи.
2. Построение поля направлений. Методизоклин.
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.
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.

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

29. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Связь биномиальных коэффициентов со специальными числами.
30. Задачи размещения.
31. Основы теории графов. Построение графов. Пути и циклы Эйлера.
32. Раскраска графов.
33. Прикладные задачи теории графов. Задача коммивояжера.
34. Нахождение кратчайшего и длиннейшего путей в графе.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

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

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 систем неоднородных дифференциальных уравнений	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета.	6	устный опрос, 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

Коновалова Л.В. Дифференциальные уравнения и их приложения в технике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коновалова Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49956.html>.— ЭБС «IPRbooks»

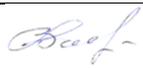
Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г., Севастьянов Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Российский университет дружбы народов, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190.html>.— ЭБС «IPRbooks»

дополнительная литература

Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и

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.		30.08.2022

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

Приложение №1

• 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>

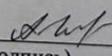
дополнительная литература

1. Асхабов, С. Н. Дифференциальные уравнения в упражнениях и задачах : учебное пособие / С. Н. Асхабов, Х. С. Тарамова. — Грозный : ЧГПУ, 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. Балкокевич, Э. Л. Дискретная математика : учебное пособие / Э. Л. Балкокевич, 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. Гугова, С. Г. Дискретная математика : учебное пособие / С. Г. Гугова. — 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)

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

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

1. Электронно-библиотечные системы:

- a. **IPRbooks**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2022]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- b. **ЮРАЙТ**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- c. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- d. **Лань**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2022]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- e. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс**[Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2022].
3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
 - a. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
 - b. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
 - a. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
 - b. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.
8. **Профессиональные информационные ресурсы:**
 - 8.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://fasie.ru> – сайт Фонда содействия развитию
 - 8.2. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
 - 8.3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/novyy-produkt.html>
 - 8.4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/mckinsey-on-risk>. - McKinsey on Risk. Issue 1, 2016.
 - 8.5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pattern-cr.ru/>.
 - 8.6. [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».
 - 8.8. [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/43-luchshih-sayta-dlya-marketologov/>.
 - 8.9. [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-UFvKUBfKtVNBjgyX7A>. Подборка видео с международного форума «Открытые инновации».
 - 8.10.[Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M9JHYTqcZng>. - Джобс.

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

Империя соблазна / Фильм / HD

8.11. Блог про инновации. Режим доступа: <http://helpinn.ru/luchshiy-film-pro-innovatsii>.

8.12. Все о лицензиях. Режим доступа: <https://prava.expert/litsenzii/что-это-такое.html>

Согласовано:

Зашком УИТИ
Должность сотрудника УИТИ

Ключков МВ
ФИО

[Signature]
подпись

дата