

**Аннотация к рабочей программы дисциплины  
Б1.О.09 «Дифференциальные уравнения»**

**Объем трудоемкости:** 8 зачетных единиц

**Цель дисциплины:**

- ознакомить студентов с начальными навыками математического моделирования;
- показать возникающие принципиальные трудности при переходе от реального объекта к его математической идеализации;
- показать разницу между «хорошими» и «плохими» моделями.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у студента представления о дифференциальных уравнениях, как математических моделях явлений и процессов различной природы;
- выработка навыков использования классических методов «Дифференциальных уравнений»;
- освоение студентами синтеза классических методов теории дифференциальных уравнений с современными идеями качественных, численных и асимптотических методов.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами базовой части Блока 1: математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия, дискретная математика, методы оптимизации, численные методы, комплексный анализ, математический анализ II, уравнения математической физики.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>	
ИОПК-1.1. (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их при анализе предметной области ИОПК-1.2. (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: – основные понятия математического анализа и теории дифференциальных уравнений; – основные свойства и теоремы математического анализа и теории дифференциальных уравнений; – основные методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений; – основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения.
ИОПК-1.4. (06.016 А/30.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны при анализе входных данных ИОПК-1.7. (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов ИОПК-1.8. (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием	Умеет: – решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; – решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; – находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; – используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями; – применять методы теории дифференциальных уравнений к доказательству теорем и решению задач.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными знаниями о дифференциальных уравнениях и приложениях этой теории;</li> <li>– основными понятиями курсов математический анализ и алгебра и теория чисел, относящихся к дифференциальным уравнениям</li> <li>– методами выбора и анализа математических моделей физических явлений;</li> <li>– навыками доказательства теорем о структуре общего решения линейных уравнений второго порядка.</li> </ul>
<b>ПК-1 Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики</b>	
ИПК-1.2. (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область прикладной математики и информатики	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные факты о дифференциальных уравнениях;</li> <li>– современный математический аппарат дифференциальных уравнений;</li> <li>– теоремы существования и единственности для системы линейных уравнений;</li> <li>– основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно научной задачи</li> </ul>
ИПК-1.3. (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, значимые задачи прикладной математики и информатики	
ИПК-1.4. (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы современного математического аппарата для решения задач в области технологических процессов и производств</li> <li>– уметь логически строго доказывать математические утверждения, классифицировать уравнения и выбирать соответствующие алгоритмы их решения;</li> <li>– точно и лаконично рассказывать или описывать решение задач, доказательство теорем, свойства рассматриваемых математических объектов;</li> <li>– используя полученные знания, проводить исследования, связанные с основными понятиями курса (обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных).</li> </ul>
ИПК-1.5. (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации при решении задач в области прикладной математики и информатики	
ИПК-1.6. (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при решении задач в области прикладной математики и информатики	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами теории дифференциальных уравнений для исследования и анализа математических моделей физических явлений;</li> <li>– базовыми идеями и методами теории дифференциальных уравнений, относящимся к дифференциальным уравнениям первого и второго порядков;</li> <li>– системой основных математических структур (пространство непрерывных функций) и аксиоматическим методом;</li> <li>– основными понятиями высшей математики, связанными с дифференциальными уравнениями и их приложениями.</li> </ul>
ИПК-1.7. (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при анализе решений задач прикладной математики и информатики	
ИПК-1.8. (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений первого	16	4		8	4

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
	порядка.					
2.	Геометрические и физические задачи.	6			4	2
3.	Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для одного уравнения и систем дифференциальных уравнений.	5	3			2
4.	Свойства решений линейных однородных систем.	8	5			3
5.	Уравнения, не разрешенные относительно производной.	4			2	2
6.	Фундаментальная матрица и её свойства. Линейные неоднородные системы.	5	3			2
7.	Разные уравнения первого порядка.	12			8	4
8.	Линейные дифференциальные уравнения n-ого порядка. Метод вариации произвольных постоянных для неоднородного уравнения n-ого порядка.	7	3		2	2
9.	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-ого порядка с постоянными коэффициентами. Построение общего решения.	11	4		4	3
10.	Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Поиск частного решения.	10	4		4	2
11.	Свойства нулей решения дифференциальных уравнений. Теорема Штурма. Решение линейных дифференциальных уравнений с помощью рядов.	6	4			2
12.	Зависимость решения от начальных значений и параметров.	8	4			4
13.	Обзор пройденного материала и прием зачета.	3,8			2	1,8
14.	Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений первого порядка.	16	4		8	4
15.	Геометрические и физические задачи.	6			4	2
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>101,8</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>144</b>				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Однородные системы линейных	14	4		5	8

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
	дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Построение общего решения.					
2.	Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами. Поиск частного решения.	11	3		3	8
3.	Устойчивость по Ляпунову. Геометрическая интерпретация. Устойчивость нулевого решения однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	10	4		2	8
4.	Лемма Ляпунова. Теорема Четаева. Устойчивость по первому приближению.	15	5		6	8
5.	Поведение траекторий линейной однородной системы дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	12	3		4	8
6.	Невырожденные положения равновесия автономной системы второго порядка. Устойчивость периодических решений.	10	3		2	8
7.	Краевые задачи.	16	6		5	8
8.	Уравнения с частными производными первого порядка.	11	4		3	8
9.	Обзор пройденного материала и прием зачета.	4,8			2	2,8
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>103,8</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>144</b>				

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет и экзамен*

Автор: кандидат физико-математических наук, доцент Колотий Александр Дмитриевич