



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
**(Сеченовский Университет)**

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«20» января 2021  
протокол №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дифференциальные уравнения**  
основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата  
09.00.00 Информатика и вычислительная техника  
09.03.02 Информационные системы и технологии

**Цель освоения дисциплины Дифференциальные уравнения**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

УК-1; Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	основные методы решений дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, уравнений в полных дифференциалах, линейных	применять специальные методы решений дифференциальных уравнений; определять возможность применения методов теории дифференци	навыками решения типовых задач теории дифференциальных уравнений; навыками построения, анализа и применения математических моделей для	Тесты и контрольные работы



		экспериментального исследования в профессиональной деятельности и	однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, а также систем таких уравнений; основные методы понижения порядка дифференциальных уравнений, методы поиска интегрирующих множителей и неопределённых коэффициентов, основные методы решения дифференциальных уравнений с начальными и краевыми условиями; основные теоремы существования и единственности решений дифференциальных уравнений, свойства фундаментальных	альных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач; ясно и точно формулировать и доказывать основные результаты изученных разделов теории дифференциальных уравнений как в письменной, так и устной формах	простейших прикладных задач; навыками чтения учебной и научной литературы, её понимания и понятного изложения её содержания для профессиональной аудитории	
--	--	---	--	---	--	--



			систем решений и определителя Вронского, определения и теоремы теории устойчивости по Ляпунову и асимптотической устойчивости и решений дифференциальных уравнений, теоремы о непрерывности и дифференцируемости решений в зависимости от параметра			
2	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	основные методы решений дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, уравнений в полных дифференциалах, линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, а также	применять специальные методы решений дифференциальных уравнений; определять возможность и применения методов теории дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач	навыками решения типовых задач теории дифференциальных уравнений; навыками построения, анализа и применения математических моделей для простейших прикладных задач	Тесты и контрольные работы



			систем таких уравнений; основные методы понижения порядка дифференциальных уравнений, методы поиска интегрирующих множителей и неопределённых коэффициентов, основные методы решения дифференциальных уравнений с начальными и краевыми условиями; основные теоремы существования и единственности решений дифференциальных уравнений, свойства фундаментальных систем решений и определителя Вронского, определения и теоремы теории устойчивости по Ляпунову и асимптотической		
--	--	--	--	--	--



			устойчивост и решений дифференциальных уравнений, теоремы о непрерывности и дифференцируемости решений в зависимости от параметра		
--	--	--	---	--	--

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-1, УК-1	1. Введение в теорию дифференциальных уравнений 1.1 Введение в теорию дифференциальных уравнений	Основные понятия и определения. Примеры прикладных задач, описываемых дифференциальными уравнениями (ДУ). ДУ 1-ого порядка. Поле направлений, изоклины. Уравнение с разделяющимися переменными, однородные ДУ, линейные ДУ. Уравнения Бернулли и Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения, неразрешенные относительно старшей производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.	Тесты и контрольные работы
2	УК-1, ОПК-1	2. Нормальные системы дифференциальных уравнений 2.1 Нормальные системы дифференциальных уравнений	Нормальные системы ДУ. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной системы. Случай линейной системы. Теорема Пеано. Теорема о непрерывной	Тесты и контрольные работы



			зависимости решений от параметров и начальных условий. Теорема о дифференцируемости решений.	
3	ОПК-1, УК-1	3. Теория линейных дифференциальных уравнений $n$ -ого порядка 3.1 Теория линейных дифференциальных уравнений $n$ -ого порядка	Теория линейных ДУ $n$ -ого порядка. Фундаментальная система решений (ФСР). Критерий фундаментальности системы решений. Теорема существования ФСР. Общее решение ДУ. Метод вариации произвольных постоянных. Формула Остроградского-Луивилля. Теорема о существовании аналитического решения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера построения ФСР. Метод неопределенных коэффициентов.	Тесты и контрольные работы
4	УК-1, ОПК-1	4. Дифференциальные уравнения с начальными и краевыми условиями 4.1 Дифференциальные уравнения с начальными и краевыми условиями	Теорема о непрерывной зависимости решений от параметров и начальных условий. Граничные задачи 2-ого порядка.	Тесты и контрольные работы
5	ОПК-1, УК-1	5. Теория линейных систем дифференциальных уравнений 5.1 Теория линейных систем дифференциальных уравнений	Теория линейных систем ДУ. Понятие матричного решения. Фундаментальная матрица. Общее решение линейной системы. Формула Остроградского-Якоби. Случай системы с постоянной матрицей. Матричная экспонента.	Тесты и контрольные работы



			Резольвентный метод.	
6	УК-1, ОПК-1	6. Устойчивость и асимптотическая устойчивость 6.1 Устойчивость и асимптотическая устойчивость	Устойчивость линейных систем. Устойчивость и асимптотическая устойчивость. Критерии Михайлова и Гурвица. Теоремы Ляпунова и Четаева. Типы особых точек на фазовой плоскости.	Тесты и контрольные работы
7	ОПК-1, УК-1	7. Первые интегралы и их свойства 7.1 Первые интегралы и их свойства	Уравнения с частными производными. Постановка задачи Коши. Характеристическая система. Свойство первого интеграла. Теорема об общем решении. Квазилинейное уравнение.	Тесты и контрольные работы

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа, в том числе		180	100	80
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		50	32	18
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		122	68	54
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		90	50	40
<b>ИТОГО</b>	<b>9</b>	<b>270</b>	<b>150</b>	<b>120</b>

### Разделы дисциплин и виды учебной работы



№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)									
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего	
	Семестр 3	<b>Часы из АУП</b>	32		68						50	150
1		Введение в теорию дифференциальных уравнений	10		20						12	42
2		Нормальные системы дифференциальных уравнений	8		16						12	36
3		Теория линейных дифференциальных уравнений n-ого порядка	8		16						14	38
4		Дифференциальные уравнения с начальными и краевыми условиями	6		16						12	34
		<b>ИТОГ:</b>	32		68						50	150
	Семестр 4	<b>Часы из АУП</b>	18		54			8			40	120
1		Теория линейных систем дифференциальных уравнений	8		24						12	44
2		Устойчивость и асимптотическая устойчивость	8		24						14	46
3		Первые интегралы и их свойства	2		6						14	22
		<b>ИТОГ:</b>	18		54			8			40	112

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Петровский И.Г., Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Изд-во "Либроком", Москва, 2009
2	Арнольд В.И., Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изд-во. МЦНМО, Москва, 2012
3	Филиппов А.Ф., Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Изд-во "Ленанд", Москва, 2015
4	Понтрягин Л.С., Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изд-во URSS, Москва, 2018

#### Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
---	---



1	Эльсгольц Л.Э., Дифференциальные уравнения. Изд-во	ЛКИ, Москва, 2018
---	--	-------------------

### Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Дифференциальные уравнения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Тесты и контрольные работы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1		119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Высшей математики, механики и математического моделирования ИПМ

