



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

Численные методы

основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата
01.00.00 Математика и механика
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Цель освоения дисциплины Численные методы

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности (ОПК-1)

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

ПК-2; Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики

ОПК-2; Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности (ОПК-2)

ПК-3; Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

ПК-5; Способность публично представлять собственные и известные научные результаты

ОПК-5; Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики (ОПК-5)

ПК-6; Способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления

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 использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности (ОПК-1)	основные понятия численного анализа, формулировки основных результатов, методы их доказательства, возможные сферы их приложений	решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов численного анализа	основными понятиями и методами линейной алгебры	Тесты и контрольные работы
2	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	общие формы и закономерности исследуемой предметной области	самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения поставленных задач	навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче	Тесты и контрольные работы
3	ПК-2	Способность математически корректно ставить естественно научные задачи, знание постановок классических задач математики и механики	основные понятия, определения, методы и задачи численного анализа	применять основные инструменты численного анализа в стандартных ситуациях, возникающих в математическом моделировании	методами и положениями численного анализа, необходимыми при решении прикладных задач	Тесты и контрольные работы
4	ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования	основные понятия, идеи, методы численного анализа	математически корректно ставить задачи с использованием инструментального численного	навыками анализа работ с научнотехнической литературой	Тесты и контрольные работы



		ия, современны й математичес кий аппарат в научно- исследовате льской и опытно- конструктор ской деятельност и (ОПК-2)		анализа		
5	ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	методы строго доказательства теоретическ их положений численного анализа	корректно формулировать теоретическ ие положения численного анализа; распознавать ошибки в рассуждениях при доказательстве классическ их положений	навыками корректной формулировки теоретическ их положений предметной области; основными приемами, используемыми при построении доказательств	Тесты и контрольные работы
6	ПК-5	Способность публично представлять собственные и известные научные результаты	основные понятия, идеи, методы численного анализа	сформулировать решаемую задачу; выбрать метод её решения и обосновать его применимость в данном случае; грамотно пользоваться научной терминологией; обосновывать правильность математичес	научной терминологией предметной области	Тесты и контрольные работы



				ких выкладок		
7	ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности и научные основы знаний в сфере математики и механики (ОПК-5)	основные подходы и методы численного анализа	применять подходы и методы численного анализа	навыками чтения учебной и научной литературы, её понимания и понятного изложения её содержания для профессиональной аудитории	Тесты и контрольные работы
8	ПК-6	Способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	основные понятия, идеи, методы, термины, связанные с численным анализом	анализовать полученные модели, оценивать пригодность той или иной модели, ее соответствие практике	навыками сбора работ с источниками информации	Тесты и контрольные работы

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, ПК-2, ОПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	1. Предмет вычислительной математики		



0 000179 45400

		1.1 Численные методы	Введение в численные методы. Основы теории погрешностей.	Тесты и контрольные работы
2	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	2. Численные методы линейной алгебры 2.1 Конечные разности	Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод наименьших квадратов решения переопределенных систем линейных алгебраических уравнений.	Тесты и контрольные работы
3	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	3. Численные методы 3.1 Численные методы нелинейной алгебры	Численные методы решения одного нелинейного уравнения. Метод простой итерации. Метод Ньютона.	Тесты и контрольные работы
4	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	4. Численные методы приближения функций 4.1 Численные методы приближения функций	Постановка задачи интерполирования. Интерполирование функций с помощью алгебраических многочленов. Разделенные	Тесты и контрольные работы



			разности. Интерполяционный полином в форме Ньютона и Лагранжа. Тригонометрическая интерполяция. Сплайн-интерполяция. Среднеквадратичное приближение.	
5	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	5. Численное интегрирование и дифференцирование 5.1 Численное интегрирование и дифференцирование	Простейшие формулы численного интегрирования и дифференцирования. Оценка погрешности. Оптимальный шаг.	Тесты и контрольные работы
6	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	6. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) 6.1 Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)	Конечные разности и разностные уравнения. Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ. Методы Рунге-Кутты. Понятие и свойства явных и неявных методов.	Тесты и контрольные работы
7	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	7. Численные методы решения краевых задач для ОДУ 7.1 Численные методы решения краевых задач для ОДУ	Линейные краевые задачи: метод численного построения общего решения, метод прогонки.	Тесты и контрольные работы



			Нелинейные краевые задачи: метод стрельбы, метод квазилинеаризации. Вариационные методы.	
8	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ОПК-5, ПК-6	8. Численные методы решения уравнений в частных производных 8.1 Численные методы решения уравнений в частных производных	Численные методы решения задач для уравнений в частных производных методом сеток. Исследование на аппроксимацию. Спектральная устойчивость. Решение краевых задач для уравнений в частных производных методом конечных элементов. Бессеточные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.	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 7	Семестр 8
Контактная работа, в том числе		120	60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		30	18	12
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		82	42	40
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	30	30



ИТОГО	6	180	90	90
-------	---	-----	----	----

Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 7	Часы из АУП	18		42					30	90
1		Предмет вычислительной математики	2		4					2	8
2		Численные методы линейной алгебры	4		10					8	22
3		Численные методы	4		8					8	20
4		Численные методы приближения функций	4		10					6	20
5		Численное интегрирование и дифференцирование	4		10					6	20
		ИТОГ:	18		42					30	90
	Семестр 8	Часы из АУП	12		40			8		30	90
1		Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)	4		12					8	24
2		Численные методы решения краевых задач для ОДУ	4		14					10	28
3		Численные методы решения уравнений в частных производных	4		14					12	30
		ИТОГ:	12		40			8		30	82

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Косарев В.И. 12 лекция по вычислительной математике (вводный курс). — изд. 3, испр. и доп. — М.: Физматкнига, 2013. — 240 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы — М.: Лаборатория базовых знаний, 2001г. — 632 с.: ил.



Перечень электронных образовательных ресурсов

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

