



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)
«15» июня 2023
протокол №6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Матрицы и вычисления

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета
12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
Медицинский инженер

Цель освоения дисциплины Матрицы и вычисления

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптикоэлектронных систем специального назначения

ОПК-3; Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4; Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности

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 выявлять естественно научную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптикоэлектронных систем специального назначения	основы применения методов математического анализа и моделирования, а также специальных методов в профессиональной деятельности и	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	навыками инструментального анализа и исследования объектов профессиональной деятельности и	Тесты и контрольные работы
---	-------	--	--	---	--	----------------------------

2	ОПК-3	Способен использовать современные	требования информационной безопасности	разрабатывать современные	современными информационными	Тесты и контрольные работы
---	-------	-----------------------------------	--	---------------------------	------------------------------	----------------------------



		е информации онные технологии и программно е обеспечени е при решении задач профессион альной деятельност и, соблюдая требования информаци онной безопасност и	и при использова нии современны х информаци онных технологий и программно го обеспечени я.	компьютерн ые программы и программно е обеспечени е при решении задач профессион альной деятельност и, разрабатыва ть пригодные для практическ ого применения алгоритмы и компьютерн ые программы.	технология ми и программн ым обеспечени ем при решении задач профессион альной деятельност и.	
--	--	--	--	---	--	--

3	ОПК-4	Способен проводить эксперимен тальные исследован ия и измерения с использова нием методов обработки видеоданны х и анализа информаци и, организоват ь проведение научных исследован ий с учетом специфики оптического	современны е методики и оборудован ие для проведения эксперимен тальных исследован ий и измерений	обрабатыва ть и представлят ь полученные эксперимен тальные данные для получения обоснованн ых выводов	критически м анализом информаци и, необходимо й для планирован ия и проведения эксперимен тальных исследован ий и измерений	Тесты и контрольны е работы
---	-------	---	---	--	--	-----------------------------------



		о приборостр оения, оптических материалов и технологий, представлят ь и аргументир ованно защищать полученные результаты интеллектуа льной деятельност и				
--	--	---	--	--	--	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компе- тенции	Наименование раз- дела/темы дисципли- ны	Содержание раздела в дидакти- ческих единицах	Оценочные средства
1	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. Примеры задч, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений		
		1.1 Примеры задч, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений	Интерполяция функций. Метод наименьших квадратов. Задача Коши для дифференциальных уравнений. Интегральные уравнения. Краевая задача для дифференциального уравнения в частных производных.	Тесты и контрольные работы
2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	2. Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц		
		2.1 Прямые методы решения, основанные	Метод исключения Гаусса. Матричная формулировка	Тесты и контрольные



		на треугольной факторизации матриц	метода Гаусса. Компактная схема LU разложения матрицы. Условие применимости метода Гаусса. Метода Гаусса с выбором ведущего элемента. Метод прогонки для трехдиагональных СЛАУ. Метод Холецкого (метод квадратного корня).	работы
3	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	3. Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы		
		3.1 Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы	Матрицы вращения (Гивенса). Матрицы отражения (Хаусхолдера). QR-факторизация матриц.	Тесты и контрольные работы
4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	4. Итерационные методы решения систем уравнений		
		4.1 Итерационные методы решения систем уравнений	Векторные и матричные нормы. Метод простой итерации. Частные случаи метода простой итерации. Методы координатной релаксации. Метод Якоби. Метод Гаусса-Зейделя. Метод последовательной верхней релаксации. Методы координатной релаксации для систем с симметричной и положительно определенной матрицей. Методы наискорейшего спуска и минимальных невязок. Метод сопряженных градиентов.	Тесты и контрольные работы
5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	5. Проблема собственных значений		



0000441 93600

	5.1 Проблема собственных значений	Степенные методы. Метод Якоби решения задач на собственные значения. QR-алгоритм. Сингулярное разложение матрицы и его применение.	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 4
Контактная работа, в том числе		120	120
Консультации, аттестационные испытания (КАТГ) (Экзамен)		8	8
Лекции (Л)		32	32
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		80	80
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	60
ИТОГО	6	180	180

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раз-дела	Наименование раз-дела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
------------	---	-------------	---------------------	-------------

1	Итерационные методы решения систем уравнений	Итерационные методы решения систем уравнений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
---	--	--	--	---

2	Примеры задч, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений	Примеры задч, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
---	---	---	--	---



3	Проблема собственных значений	Проблема собственных значений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
4	Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы	Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
5	Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц	Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6

Практические занятия

№ раз-дела	Наименование раз-дела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Итерационные методы решения систем уравнений	Итерационные методы решения систем уравнений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16
2	Примеры задач, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений	Примеры задач, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16
3	Проблема собственных значений	Проблема собственных значений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16
4	Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы	Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16
5	Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации	Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16



	матриц			
--	--------	--	--	--

Самостоятельная работа студента

№ раз-дела	Наименование раз-дела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Итерационные методы решения систем уравнений	Итерационные методы решения систем уравнений		12
2	Примеры задч, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений	Примеры задч, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений		12
3	Проблема собственных значений	Проблема собственных значений		12
4	Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы	Прямые методы решения, основанные на QR-факторизации матрицы		12
5	Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц	Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц		12

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и линейная алгебра 2007. 480 с. ISBN 978-5-9221-0778-5.
2	G. Golub, C. van Loan. Matrix Computations. The Johns Hopkins Univ. Press, 2013. ISBN 978-1-4214-0794-4.
3	Datta B. N. Numerical linear algebra and applications. – Siam, 2010. – Т. 116.



4	Применение основных матричных разложений в задачах механики и робототехники / Б.И.Адамов, А.Н.Маслов, Н.В.Осадченко. М.: Издательство МЭИ, 2019. 84 с. ISBN 978-5-7046-2150-8
---	---

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Голуб Дж., Ван Лоун Ч. Матричные вычисления. М.: Мир, 1999.
2	Berry R. B. M. et al. Templates for the solution of linear systems: Building blocks for iterative methods // Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, USA. – 1994. – С. 64-68.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Матрицы и вычисления	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	7	119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Высшей математики, механики и ма-



тематического моделирования ИПМ
Разработчики:

Принята на заседании кафедры Высшей математики, механики и математического моделирования ИПМ

от , протокол №

Заведующий кафедрой

Высшей математики,
механики и математического
моделирования ИПМ

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от , протокол №

Председатель ЦМС

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Служебный Тег ЭЦП