



0000441 93600

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 компе- тенции | Содержание компетен- ции (или ее части) | Индикаторы достижения компетенций: | | | |
|-----|----------------------|--|------------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| | | | Знать | Уметь | Владеть | Оценочные средства |
| | | | | | | |



0000441 93600

| | | | | | | |
|---|-------|---|--|---|--|----------------------------|
| 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 специально го назначения | основы применения методов математического анализа и моделирования, а также специальных методов в профессиональной деятельности | решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | навыками инструментального анализа и исследования объектов профессиональной деятельности | Тесты и контрольные работы |
|---|-------|---|--|---|--|----------------------------|

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



0000441 93600

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|--|
| | | <p>е информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p> | <p>и при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной обеспечения.</p> | <p>компьютерные программы и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, разрабатывая пригодные для практического применения алгоритмы и компьютерные программы.</p> | <p>технологии ми и программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности.</p> | |
|--|--|---|---|--|--|--|

| | | | | | | |
|---|-------|--|--|---|---|-----------------------------------|
| 3 | ОПК-4 | <p>Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптическог</p> | <p>современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений</p> | <p>обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов</p> | <p>критически м анализом информации, необходимый для планирования и проведения экспериментальных исследований и измерений</p> | <p>Тесты и контрольные работы</p> |
|---|-------|--|--|---|---|-----------------------------------|



0000441 93600

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| | | о приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности и | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|

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, ОПК-3, ОПК-4 | 1. Примеры задач, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений | | |
| | | 1.1 Примеры задач, 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 |



0000441 93600

| | | | | |
|--|--|------------------------------------|--|--------|
| | | 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) | |
| Контактная работа, в том числе | | 120 | 120 |
| Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (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 задач, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений | Примеры задач, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» | 6 |
|---|--|--|--|---|



0000441 93600

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| 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 матриц | Прямые методы решения, основанные на треугольной факторизации матриц | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» | 16 |



0000441 93600

| | | | | |
|--|--------|--|--|--|
| | 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 задач, приводящих к системам линейных алгебраических уравнений | Примеры задач, 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. |



0000441 93600

| | |
|---|---|
| 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 methods1 //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-



0000441 93600

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