



4 000576 76802

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН
«Нейронные сети, искусственный интеллект»
«Математическое моделирование в оптике»

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



4 000576 76802

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

Нейронные сети, искусственный интеллект

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 Нейронные сети, искусственный интеллект

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

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, а также специальных методов в профессиональной деятельности	основы применения методов математического анализа и моделирования, а также специальных методов в профессиональной деятельности	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и общеинженерных	навыками инструментального анализа и исследованием объектов профессиональной деятельности	Тест Машинное обучение в материалах едении



4 000576 76802

		ния 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	деятельности и	знаний, методов математического анализа и моделирования		
--	--	---	----------------	---	--	--

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	1. 2. Решающие деревья и ансамбли. 1.1 2.1. Решающие деревья. 1.2 2.2. Ансамбли.		Тест Машинное обучение в материаловедении Тест



4000576 76802

		<p>Стекинг, бэггинг, бустинг. Случайный лес.</p> <p>1.3 2.3. Метрики качества. Валидация.</p>	<p>Машинное обучение в материаловедении</p> <p>Тест</p> <p>Машинное обучение в материаловедении</p>
2	ОПК-1	<p>2. 3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.</p> <p>2.1 3.1. KNN. Визуализация.</p> <p>Метрические алгоритмы и SVM.</p> <p>2.2 3.2. Нейронные сети.</p> <p>2.3 3.3. Обучение на не размеченных данных.</p> <p>Кластеризация.</p>	<p>Тест</p> <p>Машинное обучение в материаловедении</p> <p>Тест</p> <p>Машинное обучение в материаловедении</p> <p>Тест</p> <p>Машинное обучение в материаловедении</p>
3	ОПК-1	<p>3. 4. Предсказание временных рядов. Работа с данными.</p> <p>3.1 4.1. Поиск аномалий. Отбор признаков.</p>	<p>Тест</p> <p>Машинное обучение в материаловедении</p>



400057676802

		3.2 4.2. Предсказание временных рядов.	Тест Машинное обучение в материаловедении
4	ОПК-1	<p>4. 5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.</p> <p>4.1 5.1. Практическое занятие 1. Практика Python.</p> <p>4.2 5.2. Практическое занятие 2. Линейная регрессия. Логистическая регрессия.</p> <p>4.3 5.3. Практическое занятие 3. Решающие деревья.</p> <p>4.4 5.4. Практическое занятие 4. KNN. Визуализация. Метрические алгоритмы и SVM.</p> <p>4.5 5.5. Практическое занятие 5. Линейная регрессия.</p> <p>4.6 5.6. Практическое</p>	<p>Тест Машинное обучение в материаловедении</p>



4 000576 76802

		занятие 6. Обучение на не размеченных данных. Кластеризация. Визуализация		Машинное обучение в материаловедении
5	ОПК-1	5. 6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинног обучения в наноматериалах. 5.1 6.1. Практическое занятие 7. Кейс 1.		Тест Машинное обучение в материаловедении
		5.2 6.2. Практическое занятие 8. Кейс 2.		Тест Машинное обучение в материаловедении
		5.3 6.3. Практическое занятие 9. Кейс 3.		Тест Машинное обучение в материаловедении

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч) Семестр 5
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	
Контактная работа, в том числе		40	40
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		8	8
Лабораторные практикумы (ЛП)			



4 000576 76802

Практические занятия (ПЗ)		28	28
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		20	20
ИТОГО	2	60	60

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	1. Линейные модели.	1.1. Вводная лекция. Разведочный анализ данных.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	0,5
1	1. Линейные модели.	1.2. Линейная регрессия. Линейная классификация.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	0,5
1	1. Линейные модели.	1.3. Логистическая регрессия.		0,5
2	2. Решающие деревья и ансамбли.	2.1. Решающие деревья.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	0,5
2	2. Решающие деревья и ансамбли.	2.2. Ансамбли. Стекинг, бэггинг, бустинг. Случайный лес.		1
2	2. Решающие деревья и ансамбли.	2.3. Метрики качества. Валидация.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
3	3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.	3.1. KNN. Визуализация. Метрические алгоритмы и SVM.		1
3	3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.	3.2. Нейронные сети.		1
3	3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.	3.3. Обучение на не размеченных данных. Кластеризация.		1
4	4. Предсказание временных рядов. Работа с данными.	4.1. Поиск аномалий. Отбор признаков.		0,5



4 000576 76802

4	4. Предсказание временных рядов. Работа с данными.	4.2. Предсказание временных рядов.		0,5
---	--	------------------------------------	--	-----

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.1. Практическое занятие 1. Практика Python.		2
1	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.2. Практическое занятие 2. Линейная регрессия. Логистическая регрессия.		2
1	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.3. Практическое занятие 3. Решающие деревья.		2
1	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.4. Практическое занятие 4. KNN. Визуализация. Метрические алгоритмы и SVM.		2
1	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.5. Практическое занятие 5. Линейная регрессия.		4
1	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.6. Практическое занятие 6. Обучение на не размеченных данных. Кластеризация. Визуализация		4
2	6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинного обучения в наноматериалах.	6.1. Практическое занятие 7. Кейс 1.		4
2	6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинного обучения в наноматериалах.	6.2. Практическое занятие 8. Кейс 2.		4



4 000576 76802

2	6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинного обучения в наноматериалах.	6.3. Практическое занятие 9. Кейс 3.		4
---	--	--------------------------------------	--	---

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	1. Линейные модели.	1.1. Вводная лекция. Разведочный анализ данных.		1
1	1. Линейные модели.	1.2. Линейная регрессия. Линейная классификация.		1
1	1. Линейные модели.	1.3. Логистическая регрессия.		1
2	2. Решающие деревья и ансамбли.	2.1. Решающие деревья.		1
2	2. Решающие деревья и ансамбли.	2.2. Ансамбли. Стекинг, бэггинг, бустинг. Случайный лес.		1
2	2. Решающие деревья и ансамбли.	2.3. Метрики качества. Валидация.		1
3	3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.	3.1. KNN. Визуализация. Метрические алгоритмы и SVM.		1
3	3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.	3.2. Нейронные сети.		1
3	3. Метрические алгоритмы, нейронные сети.	3.3. Обучение на не размеченных данных. Кластеризация.		1
4	4. Предсказание временных рядов. Работа с данными.	4.1. Поиск аномалий. Отбор признаков.		1
4	4. Предсказание временных рядов. Работа с данными.	4.2. Предсказание временных рядов.		1
5	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.1. Практическое занятие 1. Практика Python.		1
5	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного	5.2. Практическое занятие 2. Линейная регрессия. Логистическая регрессия.		1



4 000576 76802

	обучения на языке Python.			
5	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.3. Практическое занятие 3. Решающие деревья.		1
5	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.4. Практическое занятие 4. KNN. Визуализация. Метрические алгоритмы и SVM.		1
5	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.5. Практическое занятие 5. Линейная регрессия.		1
5	5. Практический блок 1. Реализация методов машинного обучения на языке Python.	5.6. Практическое занятие 6. Обучение на не размеченных данных. Кластеризация. Визуализация		1
6	6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинного обучения в наноматериалах.	6.1. Практическое занятие 7. Кейс 1.		1
6	6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинного обучения в наноматериалах.	6.2. Практическое занятие 8. Кейс 2.		1
6	6. Практический блок 2. Рейльные кейсы применения машинного обучения в наноматериалах.	6.3. Практическое занятие 9. Кейс 3.		1

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	T.J. Cleophas, A. Zwinderman. Machine learning in medicine / Springer 2014
2	Конспект курса «Специализация «Машинное обучение и анализ данных»

Перечень дополнительной литературы



4 000576 76802

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
---	---

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	arXiv.org, международный архив электронных научных статей	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Материалы-Машинное обучение	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Тест Машинное обучение в материаловедении	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Электронная библиотека РГБ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	ЭБС учебных материалов Первого МГМУ им. И.М.Сеченова . ЦНМБ (Центральная научная медицинская библиотека Первого МГМУ	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
-------	---	---	---

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Институт бионических технологий и инжиниринга НТПБ

Служебный Тег ЭЦП



4 000576 76802

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

Математическое моделирование в оптике

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 Прикладная оптика

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

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, а также специальных методов в профессиональной деятельности	основы применения методов математического анализа и моделирования, а также специальных методов в профессиональной деятельности	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и общеинжен	навыками инструментального анализа и исследованием объектов профессиональной деятельности	Тест Математическое моделирование в оптике



4 000576 76802

		моделирова ния в инженерной деятельност и, связанной с проектиров анием, конструиро ванием и сопровожде нием производств а оптических и оптико- электронны х приборов и комплексов, эксплуатаци ей и организаци й функциони рования электронны х и оптикоэлект ронных систем специальн о назначения	альной деятельност и	ерных знаний, методов математиче ского анализа и моделирова ния		
--	--	--	----------------------------	--	--	--

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	1. Математическое моделирование в оптике 1.1 Фундаментальный математический аппарат		Тест Математическ ое моделировани е в оптике



4 000576 76802

	1.2 Модели распространения и дифракции		Тест Математическое моделирование в оптике
	1.3 Моделирование оптических элементов и систем		Тест Математическое моделирование в оптике
	1.4 Нелинейная и квантовая оптика		Тест Математическое моделирование в оптике

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч) Семестр 5
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	
Контактная работа, в том числе		40	40
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		8	8
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		28	28
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		20	20
ИТОГО	2	60	60



4 000576 76802

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Борн М., Вольф Э. Основы оптики. — 2-е изд. — М.: Наука, 1973. — 720 с.
2	Преснухин Л. Н. и др. Методы компьютерной оптики. — М.: Физматлит, 2000. — 688 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Новиков С. И., Соловьев И. В. Моделирование волновых полей в средах с неоднородностями. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. — 236 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Тест Математическое моделирование в оптике	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
2	Видео Математическое моделирование в оптике	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	9.018	119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Институт бионических технологий и



4 000576 76802

инжиниринга НТПБ

Служебный Тег ЭЦП