



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

Основы теории вероятностей и математической статистики

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 Основы теории вероятностей и математической статистики

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

УК-1; Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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 естественнонаучную сущность проблем и	основы применения методов математического анализа и мо-	решать стандартные профессиональные задачи с применением	навыками инструментального анализа и исследования объек-	Тесты и контрольные работы



		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	делирования, а также специальных методов в профессиональной деятельности	ем естественно-научных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	тов профессиональной деятельности	
--	--	---	--	---	-----------------------------------	--

2	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	принципы сбора, отбора и обобщения информации; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее	Тесты и контрольные работы
---	------	---	--	---	---	----------------------------



		тегию дей- ствий	ситуации; методы кри- тического анализа и оценки современ- ных науч- ных дости- жений, основные принципы критическо- го анализа;	конкретные решения для ее ре- ализации получать новые зна- ния на осно- ве анализа, синтеза и др.; соби- рать данные по сложным научным проблемам, относящим- ся к профес- сиональной области; осуще- ствлять по- иск инфор- мации и ре- шений на основе дей- ствий, экс- перимента и опыта.	достиже- ния; навы- ками иссле- дования проблемы профессио- нальной де- ятельности с примене- нием ана- лиза, син- теза и дру- гих методов интеллек- туальной деятельно- сти; разра- ботки стра- тегии дей- ствий для решения профессио- нальных проблем.	
--	--	---------------------	--	--	--	--

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, УК-1	1. Вероятность. Случайные величины.		
		1.1 Вероятность. Случайные величины.	Основные понятия теории веро- ятности. Условные вероятности. Случайные величины. Незави- симость случайных величин. Предельные теоремы. Многомерные случайные величины.	Тесты и контрольные работы
2	УК-1, ОПК-1	2. Программирование на R		



		2.1 Программирование на R	Базовые структуры и понятия. Типы и структуры данных. Работа с пакетами. Обработка данных.	Тесты и контрольные работы
3	ОПК-1, УК-1	3. Дескриптивная статистика		
		3.1 Дескриптивная статистика	Выборка. Репрезентативность. Графическое представление данных. Табличное представление данных. Среднее значение, медиана, мода. Размах, стандартное отклонение, дисперсия. Коэффициент вариации. Нормальное распределение. Стандартная ошибка среднего. Доверительный интервал.	Тесты и контрольные работы
4	УК-1, ОПК-1	4. Статистическое тестирование гипотез		
		4.1 Статистическое тестирование гипотез	Статистика критерия. Статистическая гипотеза. Тестирование гипотезы. Нулевая и альтернативные гипотезы. Ошибки 1 и 2 родов. t-критерий Стьюдента. Сравнение средних значений 2-х выборок. Мощность статистического теста. Формирование выборок для параметрических критериев.	Тесты и контрольные работы
5	ОПК-1, УК-1	5. Корреляция. Модели линейной регрессии		
		5.1 Корреляция. Модели линейной регрессии	Коэффициент корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Коэффициент детер-	Тесты и контрольные работы



			минации. Требования к выборке для проведения регрессионного анализа. Нелинейная регрессия.	
6	УК-1, ОПК-1	6. Задачи кластеризации		
		6.1 Задачи кластеризации	Кластерный анализ. Способы объединения в группы. Дистанции и индексы сходства. Дендрограммы.	Тесты и контрольные работы
7	ОПК-1, УК-1	7. Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ		
		7.1 Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ	Метод максимального правдоподобия. Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA. Межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. F-критерий. Требования к выборкам. Двухфакторный дисперсионный анализ.	Тесты и контрольные работы
8	УК-1, ОПК-1	8. Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели		
		8.1 Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	Основные виды регуляризации. Вероятностная интерпретация регуляризации. Регуляризация в линейной регрессии. Постановка задачи выбора модели. Общие методы выбора модели. Кросс-валидация. Информационные критерии. Принцип минимальной длины описания.	Тесты и контрольные работы
9	ОПК-1, УК-1	9. Байесовская статистика		



		9.1 Байесовская статистика	Априорное распределение в Байесовских методах. Байесовское сравнение моделей. Эмпирические Байесовские методы. Оценка апостериорных распределений параметров	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 6	Семестр 7
Контактная работа, в том числе		240	120	120
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		68	36	32
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		164	84	80
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		120	60	60
ИТОГО	12	360	180	180

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Байесовская статистика	Байесовская статистика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
2	Вероятность. Случайные величины.	Вероятность. Случайные величины.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8



3	Дескриптивная статистика	Дескриптивная статистика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
4	Задачи кластеризации	Задачи кластеризации	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
5	Корреляция. Модели линейной регрессии	Корреляция. Модели линейной регрессии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
6	Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ	Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
7	Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
8	Программирование на R	Программирование на R	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	8
9	Статистическое тестирование гипотез	Статистическое тестирование гипотез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Байесовская статистика	Байесовская статистика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	26
2	Вероятность. Случайные величины.	Вероятность. Случайные величины.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16
3	Дескриптивная статистика	Дескриптивная статистика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	18
4	Задачи кластеризации	Задачи кластеризации	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	18



5	Корреляция. Модели линейной регрессии	Корреляция. Модели линейной регрессии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16
6	Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ	Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	18
7	Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	18
8	Программирование на R	Программирование на R	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	18
9	Статистическое тестирование гипотез	Статистическое тестирование гипотез	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	16

Самостоятельная работа студента

№ раз-дела	Наименование раз-дела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Байесовская статистика	Байесовская статистика		15
2	Вероятность. Случайные величины.	Вероятность. Случайные величины.		12
3	Дескриптивная статистика	Дескриптивная статистика		12
4	Задачи кластеризации	Задачи кластеризации		15
5	Корреляция. Модели линейной регрессии	Корреляция. Модели линейной регрессии		12
6	Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ	Метод максимального правдоподобия. Дисперсионный анализ		15



7	Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	Методы регуляризации. Выбор оптимальной модели	15
8	Программирование на R	Программирование на R	12
9	Статистическое тестирование гипотез	Статистическое тестирование гипотез	12

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики Изд. 4, стереотип. URSS. 2021. 256 с. ISBN 978-5-9710-8547-8.
2	Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие 2021. 472 с. ISBN 978-5-00101-294-8.
3	Harrison E., Riinu P. R for Health Data Science. 1st ed. Chapman and Hall/CRC, 2020. бесплатная онлайн-версия: https://argoshare.is.ed.ac.uk/healthyr_book/
4	Clinical Research Methods Training Program Ссылка: https://sechenov.online/course?id=163

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
---	---

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Основы теории вероятностей и математической статистики	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Тесты и контрольные работы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



0 000558 58700

		ющийся»
--	--	---------

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	3	119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	
---	---	---	--

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

Служебный Тег ЭЦП