

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

03.03.02 «Физика»

код и наименование специальности/направления (выбрать) подготовки

образовательная программа

Ядерно-физические технологии в медицине

код и наименование специализации/профиля(выбрать)

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-3	Способность проводить сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; способность к подготовке обзоров на основе изучения и анализа полученной информации и собственного профессионального опыта	З-ПК-3 : Знает методы проведения сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; способность к подготовке обзоров на основе изучения и анализа полученной информации и собственного профессионального опыта У-ПК-3 : Умеет проводить сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; способность к подготовке обзоров на основе изучения и анализа полученной информации и собственного профессионального опыта В-ПК-3 : Владеет методами проведения сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; способность к подготовке обзоров на основе изучения и анализа полученной информации и собственного профессионального опыта
ПК-5	Способность использовать современные методы обработки, анализа и	З-ПК-5 : Знает способы использования современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в

	синтеза физической информации в избранной области физических исследований	избранной области физических исследований У-ПК-5 : Умеет использовать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований В-ПК-5 : Владеет способами использования современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований
ПК-10	Способность участвовать в подготовке, составлении научной документации и представлении результатов профессиональной деятельности по установленной форме	З-ПК-10 : Знает способы участия в подготовке, составлении научной документации и представлении результатов профессиональной деятельности по установленной форме У-ПК-10 : Умеет участвовать в подготовке, составлении научной документации и представлении результатов профессиональной деятельности по установленной форме В-ПК-10 : Владеет способами участия в подготовке, составлении научной документации и представлении результатов профессиональной деятельности по установленной форме
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 : Знает способы использования знаний естественнонаучных дисциплин, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах У-УКЕ-1 : Умеет использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах В-УКЕ-1 : Владеет способами

		использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	З-УКЦ-1 : Знает способы в цифровой среде использования различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей У-УКЦ-1 : Умеет в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей В-УКЦ-1 : Владеет способами в цифровой среде использования различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математический анализ, высшая математика, основы теории вероятности

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	
	Семестр	Курс
	II	II
	Количество часов на вид работы:	
Контактная работа обучающихся с преподавателем		

Аудиторные занятия (всего)	64	
В том числе:		
<i>лекции (лекции в интерактивной форме)</i>	32	
<i>практические занятия (практические занятия в интерактивной форме)</i>	16	
<i>лабораторные занятия</i>	16	
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
<i>Зачет с оценкой</i>		
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	8	
Всего (часы):	112	
Всего (зачетные единицы):		

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Обработка экспериментальных данных в медицине	Очная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1.	Общие положения теории вероятностей					
1.1.	Основные понятия теории вероятностей.	1				
1.2.	Одномерные распределения физических величин.	1				
1.3.	Некоторые распределения, используемые при статистических оценках..	1				
1.4.	Числовые характеристики функций от случайных величин.	1				
1.5.	Предельные теоремы теории вероятностей.	1				
2.	Статистические оценки параметров распределений и проверка статистических гипотез.					
2.1.	Статистические оценки параметров распределений.	3	4			
2.2.	Проверка статистических гипотез	3	4			
3.	Основы корреляционного анализа					
3.1.	Связи функциональные, стохастические и статистические.	3	5			
3.2.	Измерение тесноты связи.	2	3			
	Итого за семестр:	16	16			

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Общие положения теории вероятностей	
1.1.	Основные понятия теории вероятностей.	Классификация событий. Случайные величины и способы их описания. Функции распределения случайных величин и их основные параметры.
1.2.	Одномерные распределения	Биномиальное, пуассоновское, нормальное, равномерное и экспоненциальное распределения.

	физических величин.	
1.3	Некоторые распределения, используемые при статистических оценках.	Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера.
...	...	
2.	Статистические оценки параметров распределений и проверка статистических гипотез.	
2.1.	Статистические оценки параметров распределений.	Генеральная совокупность и выборки. Основные свойства оценок. Принцип максимального правдоподобия. Распределение средней арифметической для выборок. Распределение дисперсии в выборках. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Построение доверительного интервала для математического ожидания. Построение доверительного интервала для дисперсии.
2.2.	Проверка статистических гипотез	Общая постановка задачи. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия хи-квадрат.
3	Основы корреляционного анализа	
3.1	Связи функциональные, стохастические и статистические.	Определение формы связи и понятие регрессии. Поле корреляции. Кривые регрессии. Линейная регрессия. Понятие о методе наименьших квадратов. Нелинейная регрессия.
3.2	Измерение тесноты связи	Коэффициент корреляции. Интервальное оценивание коэффициента корреляции и коэффициента регрессии

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Статистические оценки параметров распределений и проверка статистических гипотез.	
2.1.	Статистические оценки параметров распределений.	Оценка параметров биномиального распределения на основе принципа максимального правдоподобия. Построение доверительного интервала для математического ожидания. Построение доверительного интервала для дисперсии.
2.2.	Проверка статистических гипотез	Проверка гипотезы о равенстве центров распределения двух нормальных генеральных совокупностей при известной и неизвестной величине дисперсии. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностях.
3.	Основы корреляционного анализа	
3.1.	Связи функциональные, стохастические и статистические.	Нахождение кривой регрессии по МНК с помощью полиномов первой и второй степени. Использование МНК для нахождения кривой регрессии при нелинейной связи.
3.2.	Измерение тесноты связи	Интервальное оценивание коэффициента корреляции и коэффициента регрессии

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Пустынский Л.Н. Конспект лекций по обработке экспериментальных данных в медицине. Электронная версия.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль, 1 семестр			
1.
2.

Промежуточный контроль, 1 семестр			
	зачет/экзамен		
Всего:			

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Экзамен или зачет

- а) типовые вопросы (задания):
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
- в) описание шкалы оценивания:

6.2.2. Наименование оценочного средства

- а) типовые задания (вопросы) - образец:
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
- в) описание шкалы оценивания:

6.2.3. Наименование оценочного средства

- а) типовые задания (вопросы) - образец:
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
- в) описание шкалы оценивания:

6.2.4. Наименование оценочного средства

- а) типовые задания (вопросы) - образец:
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
- в) описание шкалы оценивания:

.....

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1		
	Оценочное средство № 1.1		
	Оценочное средство № 1.2		
	...		
	Оценочное средство № 1.XX		
	Контрольная точка № 2		
	Оценочное средство № 2.1		
	Оценочное средство № 2.2		
	...		
	Оценочное средство № 2.XX		
Промежуточный	Зачет/Экзамен(выбрать)		
	Оценочное средство		
	...		
ИТОГО по дисциплине		60	100

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. –

М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001

2. Айвазян С.А. Основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001
3. Романцов В.П. Статистические методы обработки данных в экспериментальной ядерной физике. Часть 1. – Обнинск: ИАТЭ, 1993.
4. Романцов В.П. Статистические методы обработки данных в экспериментальной ядерной физике. Часть 2. – Обнинск: ИАТЭ, 1994.
5. Пустынский Л.Н. Статистические свойства и оценка параметров радиоактивного распада. – Обнинск: ИАТЭ, 1997, –50с.
6. Пустынский Л.Н. Конспект лекций по обработке экспериментальных данных в медицине. Электронная версия.

б) дополнительная учебная литература:

1. Королук В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Наука, 1985.
2. Справочник по прикладной статистике. В 2-х томах. Т.1, 2/Пер. с англ. Под ред. Л.Ллойда, У Ледермана, Ю.И.Тюрина. - М.: Финансы и статистика, 1989.
3. Грановский В.А., Сирая Т.Н. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1990.
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат.лит. - 1988.
5. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание. - М.: Финансы и статистика. 1983.
6. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей. Справочное издание. - М.: Финансы и статистика. 1985.
7. Гришин В.К., Живописцев Ф.А., Иванов В.А. Математическая обработка и интерпретация физического эксперимента. - М.: Изд.-во МГУ, 1988.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Нет

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Нет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Нет

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине


Чтение лекций и проведение практических занятий проводится на кафедре

12. Иные сведения и (или) материалы

Нет

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

<p>Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий и рекомендована к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p>(протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u>г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p> А.А. Котляров</p>
---	--