

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 12.04.2024 13:20:02
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра медицинской биологии и генетики
Кафедра медицинской физики, информатики и математики**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности и молодежной
политике
Т.В. Бородулина
20» марта 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.11 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**Направление подготовки – 06.04.01 Биология
Профиль – Генные и клеточные технологии в медицине
Квалификация (степень) магистр
Программа подготовки – прикладная магистратура**

**Екатеринбург
2023**

Рабочая программа дисциплины «Методы математической статистики в научных исследованиях» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 г. № 934

Программу составил: Крохалев В.Я., доцент, к.г.-м.н., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России

Программу рецензировал: Першин В.К., профессор, д.ф.-м.н., профессор кафедры статистики, эконометрики и информатики ФГБОУ ВО УрГЭУ

Утверждена:

- методической комиссией специальностей магистратуры (протокол № 3 от 01.02.2023).

- кафедрой медицинской физики и цифровых технологий (протокол № 6 от 17.01.2023).

1. Цель изучения дисциплины

1.1. Цель дисциплины - сформировать у студентов способность и готовность к применению современных методов математической статистики для решения профессиональных задач и проведения научных исследований, овладение студентами необходимым объемом теоретических и практических знаний по статистике, для освоения практических приемов применения в конкретных ситуациях, связанных со здоровьем населения.

2. Задачи дисциплины:

- дать знания об основных понятиях и методах теории вероятности и математической статистики;
- дать сведения о методах математической статистики, применяемых в медицине;
- привить навыки анализа медико-биологической информации с привлечением специализированных компьютерных программ;
- дать рабочий инструмент для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач.

3. Место дисциплины в структуре ООП

3.1 Дисциплина «Методы математической статистики в научных исследованиях» изучается во втором семестре, относится к базовой части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального медицинского образования по направлению 06.04.01 Биология и направлена на формирование фундаментальных естественнонаучных знаний, умений и навыков.

3.2. Для освоения дисциплины «Методы математической статистики в научных исследованиях» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин базовой и вариативной части естественнонаучного цикла специалитета.

3.3. Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части общенаучного цикла и базовой и вариативной части профессионального цикла.

3.4. Требования к входным знаниям: к моменту изучения статистики должны быть изучены следующие дисциплины: информатика, математика, медицинская информатика.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

4.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС)	Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции, которые формирует дисциплина

	<p style="text-align: center;">ОПК-8</p> <p>Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности..</p>		
--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; основные понятия теории вероятности и математической статистики; основы доказательной медицины;
- основные математические и статистические методы обработки данных, полученных при решении основных профессиональных задач.
- Математические основы моделирования, теорию вероятностей и математическую статистику.

Уметь:

- Проводить статистическую обработку экспериментальных данных, использовать компьютерные медико-технологические системы в процессе профессиональной деятельности; самостоятельно формулировать выводы на основе поставленной цели исследования, полученных результатов и оценки погрешностей; использовать статистические и эвристические алгоритмы диагностики и управления лечением заболеваний.
- Выбирать метод решения поставленной задачи, проводить интерпретацию полученного решения, использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций.
- Получать, обрабатывать и интерпретировать данные исследований с помощью математико-статистического аппарата.
- Вычислять числовые характеристики выборочной совокупности.
- Исследовать корреляционную связь между изучаемыми признаками.
- Применять регрессионный анализ.
- Использовать средства математических пакетов для решения прикладных задач, связанных с обработкой данных, разведочным анализом данных.

Владеть:

- Методикой сбора информации о состоянии здоровья населения; статистической информации о деятельности врачей; методикой сбора, обработки и анализа данных о факторах среды обитания и здоровье населения; навыками работы с пакетами программ для статистической обработки данных.
- Современными методами статистического анализа состояния здоровья общества и применять их в моделировании конкретных ситуаций, связанных со здоровьем населения.

- Навыками решения типичных задач математической статистики.
- Методами построения математических моделей в научных исследованиях, методами математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость	
	часы	2-ой семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Семинары	–	–
Лабораторные работы	–	–
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:		
Работа на компьютере с прикладными программами	20	20
Другие виды самостоятельной работы (УИРС)	10	10
Формы аттестации по дисциплине	Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины	ЗЕТ	Часы
	3	108

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание раздела и дидактической единицы

ДЕ №	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС (дидактической единицы) и код компетенции	Основное содержание раздела (дидактической единицы)
ДЕ1.	Элементы теории вероятностей (ОПК-8)	Случайное событие. Вероятность случайного события. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условие нормировки. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула Байеса. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин и их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. Функция распределения случайной величины, распределенной по нормальному закону.
ДЕ2.	Основные понятия математической статистики (ОПК-8)	Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Полигон. Характеристики положения (мода, медиана, среднее) и рассеяния (дисперсия и стандартное

		отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.
ДЕЗ.	Методы математической статистики (ОПК-8)	Дисперсионный анализ. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Параметрические и непараметрические критерии статистики. Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная и корреляционная зависимости. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Метод наименьших квадратов. Выборочное уравнение линейной регрессии. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическая значимость корреляции.

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица		Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций		
		Знать	Уметь	Владеть
ДЕ1.	Основы теории вероятностей и математической статистики. Способы представления данных.	математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; основные характеристики случайных величин (ОПК-8)	проводить статистическую обработку экспериментальных данных; самостоятельно формулировать выводы на основе поставленной цели исследования, полученных результатов и оценки погрешностей; использовать статистические алгоритмы диагностики и управления лечением заболеваний, рассчитывать математическое ожидание, дисперсию, стандартное отклонение (ОПК-8)	методикой сбора социально-гигиенической информации о состоянии здоровья населения; статистической информации о деятельности врачей, методикой сбора, обработки и анализа данных о факторах среды обитания и здоровье населения; методами расчета характеристик случайных величин (ОПК-8)
ДЕ2.	Основные понятия статистики.	Основные статистические параметры выборок (ОПК-8)	Определять параметры генеральной совокупности по ее	Навыками работы с компьютером и прикладными программами

			выборке (ОПК-8)	(ОПК-8)
ДЕЗ.	Методы математической статистики	Методы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа (ОПК-8)	Проводить статистическую обработку экспериментальных данных (ОПК-8)	Навыками работы на компьютере с прикладными программами (ОПК-8)
Технологии оценивания ЗУН		Проверка усвоения навыков. УИРС. Самостоятельные работы. Промежуточные и итоговый тесты. БРС. Зачет.	Проверка усвоения навыков. УИРС. Самостоятельные работы. Промежуточные и итоговый тесты. БРС. Зачет.	Проверка усвоения навыков. УИРС. Самостоятельные работы. Промежуточные и итоговый тесты. БРС. Зачет.

6.3. Разделы дисциплины (ДЕ), виды занятий и трудоемкость в часах

№ модуля	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий			Всего:
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	ДЕ 1: Элементы теории вероятностей	4	8	24	36
	ДЕ 2: Основные понятия математической статистики	4	8	24	36
	ДЕ 3: Основные методы математической статистики	4	8	24	36
ИТОГО		12	24	72	108

7. Примерная тематика курсовых и научно-исследовательских работ:

- 1.1. Курсовая работа – не предусмотрена.
- 1.2. Учебно-исследовательская работа:
 - Корреляционный и регрессионный анализ конечных выборок (индивидуальное задание для каждого студента);
 - Определение достоверности различия выборок. Критерий Стьюдента (индивидуальное задание для каждого студента).

8. Ресурсное обеспечение

8.1.1. Образовательные технологии.

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и профессионального стандарта. При условии добросовестного обучения магистрант овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику.

Образовательный процесс реализуют научно-педагогические сотрудники кафедры, имеющие высшее образование, а также имеющие ученую степень кандидата, доктора наук, ученое звание доцента или профессора.

В процессе изучения дисциплины 80% всех аудиторных занятий проводятся в интерактивной форме.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Компьютерные классы с современными компьютерами
- Пакет для обработки данных «STATISTICA».
- Пакет для обработки данных «JAMOVI».
- Электронные таблицы «EXCEL».
- Мультимедийный проектор и ноутбук;

8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;

- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;

- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;

- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;

- Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25.03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);

- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

Прикладное программное обеспечение

Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);

- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);

- OfficeStandard 2013 (OpenLicense № 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013, № 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);

Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ. Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ООО «Консультант студента», Контракт № 200/14 от 20.08.2021. Действует до 31.08.2022 г.
Образовательная платформа «ЮРАЙТ» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Лицензионный договор № 201/14 от 20.08.2021. Действует до 31.08.2022 г.
Институциональный репозиторий на платформе DSpace «Электронная библиотека УГМУ» ФГАОУ ВО УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Договор установки и настройки № 670 от 01.03.18. Бессрочный.
Национальная электронная библиотека ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/5182 от 26.10.2018. Действует до 2023 г.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронные базы данных в ЭБС “Консультант студента”:

Математика [Электронный ресурс]: учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И.А. Наркевич - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.-

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>

Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419151.html>

Бослаф С. Статистика для всех [Электронный ресурс] / Сара Бослаф - М. : ДМК Пресс, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749691.html>

Галицына А. А.. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 586 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-969-1.

Статистика [Электронный ресурс] / Бурова О.А. - М.: Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416489.html>

Основная литература

Крохалев В.Я., Скопинов С.А., Телешев В.А. Статистика (учебное пособие). - Екатеринбург. – УГМУ. – 2018. – 115 с.

Основы высшей математики и статистики: учебник /И.В.Павлушков и др. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2012. - 432с.

Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М.: Медицина. 2001.-232с.

Дополнительная литература

Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета STATISTICA. – М.: ГЭОТАР Медиа. 2012.- 384с.

Литература для углубленного изучения

Гланц С. «Медико-биологическая статистика», М., Практика, 1999

10. Аттестация по дисциплине.

Формой итоговой аттестации по дисциплине «Методы математической статистики в научных исследованиях» является зачёт. Условием допуска к зачету, является успешное выполнение практических работ, сдача контрольных тестов и контрольных работ.

11. Фонд оценочных средств по дисциплине

ФОС для проведения промежуточной аттестации (представлен в приложении №1).