

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:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c21172d187571

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

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.12 БИОСТАТИСТИКА**

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

Екатеринбург
2023 год

Рабочая программа дисциплины «Биостатистика» 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.

Программа составлена:

ФИО	Должность	уч. степень
Макеев О. Г.	Заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики	доктор медицинских наук, профессор

Рецензент: Сазонов Сергей Владимирович – заведующий кафедрой гистологии, доктор медицинских наук, профессор.

Утверждена:

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

- кафедрой медицинской биологии и генетики (протокол № 6 от 17.01.2023).

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель дисциплины – ознакомление магистрантов с основами современного математического аппарата, изучение математических моделей клинических процессов и явлений для непрерывных и дискретных процессов, освоение практических приемов применения моделирования в конкретных ситуациях, связанных со здоровьем населения.

1.2. Задачи дисциплины:

- Напомнить и разъяснить основные понятия и теоретические вопросы теории вероятности и математической статистики.
- Ознакомить магистрантов с методологией и методами математического мышления.
- Выработать навыки системного анализа исследуемых явлений, использования математических методов для решения профессиональных задач.
- Дать рабочий инструмент для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1. Дисциплина «Биостатистика» изучается в первом семестре, относится к базовой части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального медицинского образования по направлению 06.04.01 Биология.

2.2. Для освоения дисциплины «Биостатистика» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин базовой и вариативной части естественно-научного, гуманитарного, социального и экономического цикла бакалавриата и специалитета.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные:

ОПК-8. Способность к применению современных методик сбора и обработки информации, к проведению статистического анализа и интерпретации результатов, к изучению, анализу, оценке тенденций, к прогнозированию развития событий в состоянии популяционного здоровья населения

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные математические и статистические методы обработки данных, полученных при решении основных профессиональных задач.
- Математические основы моделирования, теорию вероятностей и математическую статистику.
- Методы и принципы математического моделирования, проверка адекватности математических моделей, основные методы корреляционного и регрессионного анализа.
- Принципы проведения вычислительного эксперимента, пакеты прикладных программ для компьютерной обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- 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:

- 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.

4. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость		Семестр
	часы		
Аудиторные занятия (всего)	42		3
В том числе:			
Лекции	18		3
Практические занятия	24		3
Семинары	–		–
Лабораторные работы	–		–
Самостоятельная работа (всего)	102		3
В том числе:			
Курсовая работа (курсовой проект)	–		–
Реферат	–		–
Другие виды самостоятельной работы (УИРС)	–		–
Формы аттестации по дисциплине	Экзамен		3
Общая трудоемкость дисциплины	ЗЕТ	Часы	
	5	180	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины «Биостатистика»

ДЕ №	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС (дидактической единицы) и код компетенции	Основное содержание раздела (дидактической единицы)

ДЕ 1.	<p>Основы теории вероятностей и математической статистики. Способы представления экспериментальных данных.</p> <p>ОПК - 8</p>	<p>Введение: Значение математического моделирования в медицине. Особенности измерений клинических величин и процессов в здравоохранении. Понятие о вариабельности и многофакторности измеряемых признаков, о генеральной и выборочной совокупности, проблема репрезентативности выборки; понятие переменной величины. Случайные события, вероятности и испытания. Случайные величины. Основные понятия и характеристики. Понятие регрессии. Оценки параметров распределения. Доверительные интервалы, уровни значимости (пороги достоверности); понятие о статистической значимости (статистической достоверности) полученных результатов. Подготовка данных к математической обработке. Проверка статистических гипотез. Понятие о статистической ошибке I и II рода. Описание данных и визуализация. Расчет основных статистических характеристик. Параметрические и непараметрические критерии статистики. Представление результатов статистической обработки данных.</p>
ДЕ 2.	<p>Основные сведения о математических моделях и моделировании.</p> <p>ОПК - 8</p>	<p>Модель и моделирование. Классификация математических моделей. Основные этапы разработки математических моделей. Проведение исследований и интерпретация полученных результатов.</p> <p>Основы факторного анализа на модели и его применение в здравоохранении. Понятие фактора, цель факторного анализа. Проблемы и основные этапы факторного анализа.</p>
ДЕ 3.	<p>Временные ряды в медицинской статистике. Моделирование временных рядов.</p> <p>ОПК - 8</p>	<p>Математические модели в здравоохранении и их характеристики. Временные ряды в статистике здравоохранения, их характеристики и анализ. Интегральный показатель здоровья и его модели. Значение интегральных показателей здоровья и требования к ним. Линейные и нелинейные модели интегрального показателя. Временные ряды интегральных показателей здоровья. Чувствительность интегральных показателей и её связь со сложностью модели.</p>
ДЕ 4.	<p>Модели зависимостей. Корреляционный и регрессионный анализ.</p> <p>ОПК - 8</p>	<p>Общие понятия о корреляциях. Графическое представление корреляционных связей. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочная регрессия. Выборочное корреляционное отношение. Методика и примеры построения регрессионных моделей.</p>
ДЕ 5.	<p>Моделирование и прогнозирование показателей здоровья населения.</p> <p>ОПК - 8</p>	<p>Моделирование случайных величин по нормальному закону распределения Гаусса.</p> <p>Этапы создания модели нормы. Вектор состояния в норме. Нахождение временных зависимостей параметров в норме. Нахождение коэффициента чувствительности саморегуляции в норме. Различие выборок по Стьюденту. Коэффициент парной линейной корреляции. Нахождение аппроксимирующих формул. Нахождение коэффициента чувствительности к возмущению в норме.</p>

		Этапы создания моделей заболеваний. Основные отличия моделей заболеваний от модели нормы. Распределение параметров при заболевании. Коэффициент чувствительности к лечебному воздействию.
ДЕ 6.	Модели влияния. Дисперсионный анализ. ОПК - 8	Понятие о дисперсионном анализе. Виды дисперсионного анализа Математическая идея дисперсионного анализа, ограничения метода. Однофакторный дисперсионный анализ. Основные принципы анализа. Алгоритм расчета основных показателей в однофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ. Использование двухфакторного дисперсионного анализа в здравоохранении. Многофакторный дисперсионный анализ, математическая модель многофакторного дисперсионного анализа.

5.2.Контролируемые учебные элементы (на основе ФГОС)

Дидактическая единица		Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций		
		Знать (формулировка знания и указание УК, ОПК)	Уметь (формулировка умения и указание УК, ОПК)	Владеть (формулировка навыка и указание УК, ОПК)
ДЕ 1.	Основы теории вероятностей и математической статистики. Способы представления экспериментальных данных.	основные математические и статистические методы обработки данных, полученные при решении основных профессиональных задач; особенности измерений клинических величин, планирование исследований, подготовка данных к анализу ОПК - 8	получать, обрабатывать и интерпретировать данные исследований с помощью математико-статистического аппарата, вычислять числовые характеристики выборочной совокупности. ОПК - 8	основными статистическими методами, применяемыми в исследованиях при обработке первичной информации, навыками решения типичных задач математической статистики ОПК - 8
ДЕ 2.	Основные сведения о математических моделях и моделировании.	математические основы моделирования, принципы проведения вычислительного эксперимента, методы и принципы математического моделирования, пакеты прикладных	получать, обрабатывать и интерпретировать данные исследований с помощью математико-статистического аппарата; составлять математическую	методами построения математических моделей в научных исследованиях, методами математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

		программ для компьютерного моделирования ОПК - 8	модель проблемной ситуации, выбирать метод ее решения, проводить интерпретацию полученного решения. ОПК - 8	ОПК - 8
ДЕ 3.	Временные ряды в медицинской статистике. Моделирование временных рядов.	вариационные принципы построения математических моделей, устойчивость, проверка адекватности математических моделей ОПК - 8	использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций, идентифицировать проблему ОПК - 8	навыками анализа и обработки экспериментальных данных для подготовки заключений и рекомендаций ОПК - 8
ДЕ 4.	Модели зависимостей. Корреляционный и регрессионный анализ.	принципы проведения вычислительного эксперимента, пакеты прикладных программ для компьютерного анализа и моделирования; основные методы корреляционного анализа. ОПК - 8	исследовать корреляционную связь между изучаемыми признаками; вычислять числовые характеристики выборочной совокупности ОПК - 8	современными методами статистического анализа состояния здоровья общества и применять их в моделировании конкретных ситуаций, связанных со здоровьем населения. ОПК - 8
ДЕ 5.	Моделирование и прогнозирование показателей здоровья населения.	порядок сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации в медицинских и биологических системах ОПК - 8	проводить сбор, хранение, поиск, переработку, преобразование информации в медицинских и биологических системах ОПК - 8	методами сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования информации в медицинских и биологических системах ОПК - 8
ДЕ 6.	Модели влияния. Дисперсионный анализ.	основные методы и математические идеи дисперсионного анализа; принципы	применять дисперсионный анализ.; интерпретировать данные для подготовки	видами дисперсионного анализа, в том числе с использованием программных продуктов

		проведения вычислительного эксперимента, пакеты прикладных программ для компьютерного моделирования ОПК - 8	заключений и рекомендаций. ОПК - 8	ОПК - 8
Технологии оценивания ЗУН		Проверка усвоения навыков. УИРС. Самостоятельные работы. Рубежные и итоговый контроли в тестовой и письменной форме. БРС. Экзамен.	Проверка усвоения навыков. УИРС. Самостоятельные работы. Рубежные и итоговый контроли в тестовой и письменной форме. БРС. Экзамен.	Проверка усвоения навыков. УИРС. Самостоятельные работы. Рубежные и итоговый контроли в тестовой и письменной форме. БРС. Экзамен.

5.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

Раздел дисциплины, ДЕ	Часы по видам занятий					
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Семинары	Самостоятельная работа	Всего
ДЕ 1	2	6	0	0	102	180
ДЕ 2	2	2	0	0	102	180
ДЕ 3	4	4	0	0	102	180
ДЕ 4	6	2	0	0	102	180
ДЕ 5	2	2	0	0	102	180
ДЕ 6	4	4	0	0	102	180
Итого	18	24	0	0	102	180

6. Примерная тематика:

6.1. Курсовая работа – не предусмотрены.

6.2. Учебно-исследовательская работа:

- Применение критериев статистики для нахождения различий в выборках. Критерий знаков.
- Применение критериев статистики для нахождения различий в выборках. Критерий Розенбаума.
- Применение критериев статистики для нахождения различий в выборках. Критерий Стьюдента.
- Нахождение связи между выборками. Корреляция по Пирсону.
- Нахождение связи между выборками. Корреляция по Спирмену.
- Построение регрессионной модели для нахождения аналитической зависимости между параметрами.

- Построение регрессионной модели для нахождения аналитической зависимости параметра от времени.

7. Ресурсное обеспечение

7.1. 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.

7.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Компьютерные классы с современными компьютерами
- Пакет для обработки данных «Mstat».
- Учебные классы, оснащенные наглядно-методическими таблицами.
- Мультимедийный проектор и ноутбук;

7.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

7.3.1. Системное программное обеспечение

7.3.1.1. Серверное программное обеспечение:

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».

7.1.2. 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);

7.2. Прикладное программное обеспечение

7.2.1. 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);

7.2.2. 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».

7.3.2.3. 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.

Универсальная база данных East View Information Services (периодические издания — Российские журналы) ООО «ИВИС» Лицензионный договор № 286-П от 24.12.2021. действует до 30.06.2022 г.

Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «Русский как иностранный». ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 8514/21 от 19.10.2021. Действует до 24.10.2022 г.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

8.1. Электронные базы данных в ЭБС «Консультант студента»:

8.1.1. Математика [Электронный ресурс]: учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И.А. Наркевич - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>

8.1.2. 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>

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

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

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

8.2. Основная литература

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

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

8.3. Дополнительная литература

- 8.3.1.** Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета STATISTICA. – М.: ГЭОТАР Медиа. 2012.- 384с.
- 8.3.2.** Телешев В.А., Андреева А.В. Крохалев В.Я. Введение в биостатистику и математическое моделирование. Учебно-методическое пособие,- Екатеринбург: Изд. УГМУ, 2019. – 53 с.

8.4. Литература для углубленного изучения

- 8.4.1.** Гланц С.«Медико-биологическая статистика», М., Практика,1999. - 459с.

9. Аттестация по дисциплине.

Формой итоговой аттестации по дисциплине «Биостатистика» является экзамен. Условием допуска к экзамену, является успешное выполнение практических работ, сдача контрольных тестов и контрольных работ.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине.

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

11. Сведения о ежегодном пересмотре и обновлении РПД.

Дата	№ протокола заседания кафедры	Внесенные изменения, либо информации об отсутствии необходимости изменений

12. Оформление, размещение, хранение рабочей программы дисциплины.

Электронная версия рабочей программы дисциплины размещена на сайте образовательного портала <http://educa.usma.ru>, на странице кафедры.

Бумажная версия рабочей программы дисциплины (с реквизитами, в прошитом варианте) представлена на кафедре в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.