МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Статистика в биологии Б1.В.ДВ.12

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Анисимова Т.И.

Рецензент(ы):
Костина Н.Н.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 1016719318

Казань
2018

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Анисимова Т.И. Кафедра математики и прикладной информатики Факультет математики и естественных наук , TIAnisimova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

изучить основные идеи и методологию теории математического моделирования естественнонаучных процессов на основе теории вероятностей, математической статистики, подготовить к изучению и применению математических методов в биологии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины 'Статистика в биологии', относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины 'Математика'.

Освоение дисциплины является необходимой основой для последующего изучения модулей и дисциплин вариативной части профессионального цикла и курсов по выбору, требующих построения и исследования математических моделей.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- фундаментальные разделы математики, необходимые для проведения исследований в биологической сфере; математические методы решения профессиональных задач;
- базовые определения теории вероятностей и математической статистики;
- принципы построения репрезентативной выборки, владеть методами оценки математического ожидания и дисперсии.

2. должен уметь:

- применять статистические методы при решении профессиональных задач;

3. должен владеть:

- математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементы теории вероятностей	4		8	0	10	Устный опрос
2.	Тема 2. Элементы математической статистики	4		6	0	10	Письменная работа Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			14	0	20	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы теории вероятностей

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Общие правила комбинаторики. Понятие о случайном событии. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности. Формула Бернулли. Примеры случайных величин. Определение случайной величины. Типы случайных величин. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Биноминальное распределение. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Классическое определение вероятности. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности. Формула Бернулли. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция (закон) распределения и ее свойства. Дифференциальная функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Примеры приводящие к понятию нормального распределение. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм. Понятие о законе больших чисел.

Тема 2. Элементы математической статистики

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборная совокупность (выборка). Выборный метод. Способы отбора статистического материала. Статистическое распределение (вариационный ряд). Геометрическое изображение. Полигон распределения. Гистограмма. Выборные характеристики статистического распределения. Выборочная средняя. Выборочная и исправленная дисперсия (среднее квадратичное отклонение). Статистические оценки параметров распределения. Доверительные интегралы и доверительные вероятности. Распределение Стьюдента. Нахождение объема выборки. Критерий достоверности разности. Элементарные сведения из теории корреляции. Корреляционная решетка. Коэффициент корреляции и связь между признаками

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Генеральная и выборная совокупность (выборка). Выборный метод. Статистическое распределение (вариационный ряд). Геометрическое изображение. Полигон распределения. Гистограмма. Выборные характеристики статистического распределения. Выборочная средняя. Выборочная и исправленная дисперсия (среднее квадратичное отклонение). Статистические оценки параметров распределения. Доверительные интегралы и доверительные вероятности.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Элементы теории вероятностей	4		подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
2.	Тема 2. Элементы математической статистики	4		подготовка к письменной работе	18	Письменная работа
				подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
	Итого				38	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Элементы теории вероятностей

Устный опрос , примерные вопросы:

Определение случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция. Дифференциальная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия НСВ. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правши трех сигм. Понятие о законе больших чисел.

Тема 2. Элементы математической статистики

Письменная работа , примерные вопросы:

Пусть дана последовательность значений некоторого признака: 15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 20; 16; 16; 20; 17; 17; 17. Выполните статистическую обработку данных по следующей схеме: 1.выполнить ранжирование признака и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; 2.составить равноинтервальный вариационный ряд, разбив всю вариацию на k интервалов (k = 7); 3. построить гистограмму распределения; 4.найти числовые характеристики выборочной совокупности: характеристики положения (выборочную среднюю, моду, медиану); характеристики рассеяния (выборочную дисперсию, среднеквадратическое отклонение).

Устный опрос , примерные вопросы:

Генеральная и выборочная совокупность. Статистическое распределение (вар. ряд). Полигон распределения частот (отн. частот). Гистограмма. Выборочная совокупность. Выборочная и исправленная дисперсия. Выборочное среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Коэффициент вариации.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

1. Определение случайной величины.
2. Дискретная случайная величина. Закон распределения.
3. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение.
4. Биномиальное распределение.
5. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция. Дифференциальная функция распределения.
6. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
7. Нормальное распределение.
8. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правши трех сигм.
9. Понятие о законе больших чисел.
10. Генеральная и выборочная совокупность.
11. Статистическое распределение (вар. ряд).

12. Полигон распределения частот (отн. частот).
13. Гистограмма.
14. Выборочная совокупность.
15. Выборочная и исправленная дисперсия.
16. Выборочное среднее квадратическое отклонение.
17. Мода.
18. Медиана.
19. Коэффициент вариации.
20. Ошибка репрезентативности.
21. Определение оценки.
22. Определение смещенной и не смещенной оценки.
23. Определение эффективной оценки.
24. Определение состоятельной оценки.
25. Коэффициент корреляции.
26. Понятие о статистической гипотезе.

7.1. Основная литература:

1. Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. / В.М. Буре, Е.М. Парилина. - СПб.: Лань, 2013. - 416 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/10249/#1

2. Геворкян П.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П.С. Геворкян, А.В. Потемкин, И.М. Эйсымонт. - Москва: Физматлит, 2016. - 176 с. - URL:

https://e.lanbook.com/reader/book/91142/#1

3. Соколов Г. А. Основы математической статистики: учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=405699

7.2. Дополнительная литература:

1. Бирюкова Л. Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. - URL:

http://znanium.com/bookread2.php?book=370899

2. Белько И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=542521

3. Павлов С.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Павлов С.В. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с. - URL6 http://znanium.com/bookread2.php?book=217167

7.3. Интернет-ресурсы:

Бесплатный ресурс для студентов - http://math24.ru/calculus-list.html

Библиоклуб - http://www.biblioclub.ru

Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру) - http://www.intuit.ru/

Образовательный математический сайт - http://www.exponenta.ru/

Учебные материалы - http://math.fizteh.ru/study/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Статистика в биологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Экран и интерактивная трибуна.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):
Анисимова Т.И. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Костина Н.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.