МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Набережночелнинский государственный педагогический университет"

(ФГБОУ ВО "НГПУ")

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Гайфутдинов А.М.
29 04 2020 г.

Основы биологической статистики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики и вычислительной математики**
Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили Биология и Безопасность жизнедеятельности**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 92
зачет 4

Виды контроля на курсах:
зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лабораторные	12	12	1 2	12
Итого ауд.	12	12	1 2	12
Контактная	12	12	1 2	12
Сам. работа	92	92	9 2	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	1 0 8	108

Программу составил(и):
к.п.н., преп. , Закирова Н.Р.

Рабочая программа дисциплины
Основы биологической статистики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информатики и вычислительной математики

Протокол от 29.04.2020 г. № 8
Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.
Зав. кафедрой Шакиров Искандер Асгатович

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является ознакомление обучающихся с современными методами статистической обработки биологической информации
1.2	Задачи освоения дисциплины:
1.3	формирование навыков планирования эксперимента;
1.4	формирование навыков выбора и использования оптимальных методов статистической обработки экспериментальных данных;
1.5	формирование навыков корректной интерпретации результатов использования статистического инструментария.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы здорового образа жизни
2.1.2	Основы устойчивого развития
2.1.3	Основы школьной гигиены
2.1.4	Основы экологической культуры
2.1.5	Учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.6	Иностранный язык
2.1.7	Информационные системы и технологии в профессиональной деятельности
2.1.8	Русский язык и культура речи
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Здоровьесберегающие технологии
2.2.2	Курсовая работа по биологии
2.2.3	Методы биологических исследований
2.2.4	Решение биологических задач
2.2.5	Биохимия
2.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.7	Функциональная диагностика
2.2.8	Производственная преддипломная практика
2.2.9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПК-1: Способен применять предметные знания в образовательном процессе для достижения образовательных результатов
ПК-1.1: Демонстрирует знания содержания предметной области "Биология"
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.6: Осуществляет поиск необходимой информации для решения стандартных коммуникативных задач с применением ИКТ-технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные группы методов прикладной статистики и классы решаемых с их помощью задач;
3.1.2	основы вероятностного подхода к решению задач прикладной статистики.
3.1.3.	Типы задач по биологии, требующих статистической оценки
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать методы прикладной статистики, адекватные поставленным задачам и имеющимся данным;
3.2.2	использовать свободно распространяемое ПО, применяемое для проведения статистического анализа;
3.2.3	использовать описательные статистики и методы графического представления данных для характеристики имеющегося материала;
3.2.4	использовать методы проверки статистических гипотез для обоснованного принятия решения о существовании реальных различий между сравниваемыми группами;
3.2.5	использовать методы корреляционного и регрессионного анализа для описания связей между переменными при решении биологических примеров;

3.3	**Владеть:**
3.3.1	основными понятиями статистического анализа данных;
3.3.2	базовыми навыками работы со средствами статистической обработки в Microsoft Excel
3.3.3	навыками выбора методов статистического анализа, сообразных решаемым биологическим задачам;
3.3.4	методами прикладной статистики, позволяющими решать наиболее распространённые в практике биологии и смежных дисциплин задачи анализа данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в основы биологической статистики						
1.1	Основные понятия математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных	4	2	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Группировка данных выборочных совокупностей /Ср/	4	16	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.3	Достоверность статистических показателей /Лаб/	4	2	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.4	Описательная статистика. Интервальные оценки неизвестных параметров /Ср/	4	10	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.5	Статистический анализ признаков с альтернативной изменчивостью /Лаб/	4	4	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ						
2.1	Прямолинейная и криволинейная регрессия. Оценка коэффициентов регрессии. Построение линии регрессии. /Лаб/	4	2	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Средства статистической обработки в Microsoft Excel /Лаб/	4	2	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2		
2.3	Корреляционный анализ /Ср/	4	20	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.4	Регрессионный анализ /Ср/	4	20	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.5	Проверка статистических гипотез /Ср/	4	20	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.6	Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие /Ср/	4	6	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	4	4	ПК-1.1 УК-4.6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачёту:

Основные понятия математической статистики

1. Что называется генеральной совокупностью?
2. Что называется выборкой (выборочной совокупностью)?
3. Что называется объемом выборки и выборочными характеристиками?
4. Как определяются повторная выборка и бесповторная выборка?
5. Как определяется простая статистическая совокупность?
6. Как определяется вариационный ряд?
7. Как определяется статистический ряд для дискретной случайной величины?
8. Как производится группирование статистических данных для непрерывной случайной величины?
9. Как строится гистограмма?
10. Какой смысл имеет гистограмма?
11. Какой вид имеет статистическая (эмпирическая) функция распределения?
12. Какие вычисления осуществляет функция Excel ЧАСТОТА?
13. Как построить в Excel гистограмму?
14. Какие вычисления осуществляет функция Excel СЧЁТ?
15. Какая функция Excel вычисляет выборочную дисперсию?
16. Какая функция Excel вычисляет исправленную дисперсию $S2$?

Интервальные оценки неизвестных параметров
1. Какая оценка называется интервальной?
2. Что называется доверительным интервалом, доверительными границами и доверительной вероятностью?
3. В чем заключается смысл интервальной оценки?
4. Какое распределение используют при интервальном оценивании математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии?
5. Какое распределение используют при интервальном оценивании дисперсии нормально распределенной случайной величины?
6. Какое распределение используют при интервальном оценивании математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии?
7. Какую величину вычисляет функция Excel ДОВЕРИТ?
8. Какие вычисления осуществляет функция Excel ХИ2ОБР?
9. Какие вычисления осуществляет функция Excel СТЬЮДРАСПОБР?

Проверка статистических гипотез
1. Что называется критерием, уровнем значимости, критической областью и областью допустимых значений критерия?
2. Что такое ошибки первого и второго рода?
3. Что называется мощностью критерия?
4. Сформулируйте этапы проверки статистических гипотез.
5. Как проверить гипотезу о виде распределения генеральной совокупности?
6. Как проверить гипотезу о равенстве генеральных средних в различных случаях?
7. Как проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий?
8. Как проверить гипотезу о некоррелированности двух генеральных совокупностей?
9. Проверку какой гипотезы осуществляет функция Excel ZTEST?
10. Как выполнить проверку в табличном процессоре Excel гипотезы о равенстве математических ожиданий при известных дисперсиях?
11. Как выполнить проверку в табличном процессоре Excel гипотезы о равенстве математических ожиданий при неизвестных, но равных дисперсиях?
12. Как выполнить проверку в табличном процессоре Excel гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений?

5.2. Темы письменных работ

Расчетно-графическая работа (пример)

Данные о количестве томата в одном кусте (шт) 16; 22; 15; 25; 15; 19; 16; 17; 18; 13; 16; 19; 14; 16; 11; 15; 12; 22; 14; 10

По данным выборки требуется:

а) в случае дискретного признака:
- Составить статистическое распределение выборки, предварительно записав дискретный вариационный ряд.
- Составить ряд распределения относительных частот.
- Построить полигон частот.
- Составить эмпирическую функцию распределения.
- Построить график эмпирической функции распределения.

б) в случае непрерывного признака:
- Составить статистическое распределение выборки, предварительно записав дискретный вариационный ряд.
- Составить интервальный ряд распределения относительных частот.
- Построить гистограмму относительных частот.
- Составить эмпирическую функцию распределения.
- Построить график эмпирической функции распределения.

5.3. Фонд оценочных средств

См. Фонд оценочных средств в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ризниченко, Г. Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451558	Москва : Издательство Юрайт, 2020
		6.1.2. Дополнительная литература	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Мятлев, В.Д.	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451559	Москва : Издательство Юрайт, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронный каталог библиотеки НГПУ. Режим доступа: http://bibl.ngpi.net:81/cgi-bin/zgate.exe?init+test.xml,simple.xsl+rusУ.
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: https://elibrary.ru
6.3. Перечень информационных технологий	
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	
6.3.1.1	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Band T: 250-499 Node 1 year Educational Renewal License: Договор № 2020.2987 от 21.02.2020
6.3.1.2	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise : Договор № 2020.13967 от «27» июля 2020
6.3.1.3	Office 365 ProPlus Open for Students ShrdSvr ALNG Subscriptions VL OLVS NL 1Month AcademicEdition Stdnt STUUseBnft :Договор № 2020.13967 от «27» июля 2020 г
6.3.1.4	Mozilla Firefox: свободно распространяемое программное обеспечение https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/
6.3.1.5	Hamster ZIP Archiver: свободно распространяемое программное обеспечение http://hamstersoft.com/eula/
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks. - Режим доступа: www.iprbookshop.ru
6.3.2.2	Электронная библиотечная система «Юрайт» - Режим доступа: https://biblio-online.ru/
6.3.2.3	Информационная правовая система Гарант. - Режим доступа: http://www.garant.ru/
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	2-315 Учебная аудитория для проведения учебных занятий (423806, Республика Татарстан (Татарстан), г. Набережные Челны, пер. Железнодорожников, д. 9А). Оборудование и технические средства обучения: компьютер, проектор, экран, доска.
7.2	2-302 Помещение для самостоятельной работы (423806, Республика Татарстан (Татарстан), г. Набережные Челны, пер. Железнодорожников, д. 9А). Оборудование и технические средства обучения: компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия призваны сформировать базовый уровень практических умений и навыков у обучающихся , необходимый им в дальнейшей профессиональной деятельности.

Особенности выполнения лабораторных работ заключаются в том, что преподаватель работает со всей группой фронтально, консультируя как всю группу, так и отдельно взятого обучающегося . В результате проведения лабораторных работ, обучающиеся приобретают определенную систему знаний, умений и навыков работы с ИКТ и стандартной системой программного обеспечения, необходимого для решения методических проблем обучения.

В течение всего времени будут работать, как индивидуально, так и в группах, выполняя задания, готовить отчет, доклад и презентацию. Это способствует как развитию индивидуальных, так и коммуникативных способностей. Для эффективности работы следует стимулировать обучающихся к постановке вопросов и их обсуждению.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентировать обучающихся на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает дальнейшее развитие исследовательских способностей у обучающегося . В процессе самостоятельной работы обучающейся обучается профессиональной работе с первоисточниками, их поиску и критическому осмыслению. На данном этапе предлагается формирование и закрепление навыков по выявлению проблемы, ее формулировка, постановка целей исследования, систематизация и анализ литературы, оформление и аргументация своей позиции. Этот тип работы демонстрирует уровень квалификации обучающихся и подтверждает его исследовательский статус.

В процессе изучения данной дисциплины выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются: формирование и усвоение содержания теоретического материала на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы; подготовка к лабораторным занятиям, решение задач. Внеаудиторные самостоятельные занятия обучающихся представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует обучаемых и устанавливает сроки выполнения задания. В отличие от других форм организации учебного процесса затраты времени на выполнение этой работы не регламентируются расписанием. Режим и продолжительность работы выбирает сам обучаемый в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Преподаватель учитывает результаты самостоятельной работы при подведении итогов освоения обучающимися учебной дисциплины.

Методические указания к зачету.
Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала . При подготовке к зачёту обучающийся должен правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть качественно и на высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Зачёт призван побудить обучающихся получить дополнительно новые знания. Во время подготовки к зачёту обучающиеся также систематизируют знания, которые они пробрели при изучении разделов курса. Это позволяет им уяснить логическую структуру курса, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы развития законодательства.
Самостоятельная работа по подготовке к зачёту во время сессии должна планироваться обучающимся , исходя из общего объема вопросов, вынесенных на зачёт и дней, отведенных на подготовку к зачёту. При этом необходимо, чтобы последний день или часть его, был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет обучающемся самостоятельно перепроверить уровень усвоения материала. Важно иметь в виду, что для целей воспроизведения материала учебного курса большую вспомогательную роль может сыграть информация, которая содержится в рабочей программе курса.
С вопросами, выносимыми на зачет, обучающийся может ознакомиться заранее. При подготовке устных ответов на них необходимо последовательно восстановить в памяти материал каждой темы, каждого раздела курса. Для этой цели следует использовать конспекты лекций и первоисточников, записи, сделанные при подготовке к семинарам, а также учебную и научную литературу.
В зависимости от индивидуальных навыков и способов самостоятельной работы обучающийся может делать краткие конспекты вариантов ответов, повторять их устно на память, составлять тезисы или планы ответов. Важно также правильно распределить время, отведенное на подготовку таким образом, чтобы имелась возможность повторить изученный материал накануне дня зачета.
За отведенное на зачете время для подготовки к ответу необходимо составить примерный план (последовательную схему) ответа с включением в него всех важнейших проблем и значимых нюансов в предполагаемой логике изложения материала.
При приеме зачета у лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие в аудитории лица, оказывающего обучающемуся соответствующую помощь.

Рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе будут использованы социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом необходимости предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение приспособлено (аудитории) к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для обучающихся с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:
в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
•в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
•методом чтения задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лицам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
•письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
•выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно- двигательного аппарата);
•устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

При возникновении особых обстоятельств ,освоение дисциплины осуществляется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.