

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Практикум по биостатистике и анализу данных Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Воробьев В.Н.

Рецензент(ы): Акберова Н.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Воробьев В.Н. (кафедра ботаники и физиологии растений, Центр биологии и педагогического образования), VNVorobev@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

- грамотно оформлять, анализировать и использовать данные, полученные в результате проведения биологических экспериментов
- планировать экспериментальную деятельность с учётом возможности дальнейшей статистической обработки её результатов
- использовать современные программные средства визуализации и статистической обработки данных

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

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

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Базовые понятия среды статистической обработки Microsoft					

Excel

3

0

4

0

4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Статистически значимые понятия и способы их представления	3	0	8	0	8
3.	Тема 3. Сравнение двух средних: тесты Стьюдента и Уилкоксона	3	0	8	0	8
4.	Тема 4. Базовые понятия обработки данных в программе Origin.	3	0	8	0	8
5.	Тема 5. Сравнение двух выборок: тест Манна-Уитни	3	0	4	0	4
6.	Тема 6. Корреляция и регрессия	3	0	4	0	4
	Итого		0	36	0	36

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Базовые понятия среды статистической обработки Microsoft Excel

Интерфейс программы Microsoft Excel. Качественные и количественные переменные в статистике. Арифметические и логические операции с переменными. Значение переменной как способ представления результатов эксперимента. Программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS, а также Android, iOS и Windows Phone. Она предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты и, за исключением Excel 2008 под Mac OS X, язык макропрограммирования VBA. Microsoft Excel входит в состав Microsoft Office и на сегодняшний день Excel является одним из наиболее популярных приложений в мире.

Тема 2. Статистически значимые понятия и способы их представления

Выборочное среднее, медиана, стандартное отклонение, размах. Агрегированный расчёт описательных статистик для нескольких поднаборов данных. Задание зависимости переменных в виде формулы. Пропущенные значения и способы их обработки. Квартиль

Квантиль в математической статистике - значение, которое заданная случайная величина не превышает с фиксированной вероятностью. Если вероятность задана в процентах, то квантиль называется процентилем или перцентилем (см. ниже). квантиль. Например, фраза "для развитых стран 99-процентиль продолжительности жизни составляет 100 лет" означает, что ожидается, что 99 % людей не доживут до 100 лет. Процентиль. p -м процентилем называют квантиль уровня $\{\displaystyle \alpha = p/100\}$. При этом обычно рассматривают процентили для целых p , хотя данное требование не обязательно [источник не указан 1531 день]. Соответственно, медиана является 50-м процентилем, а первый и третий квартиль - 25-м и 75-м процентилями соответственно. В целом, понятия квантиль и процентиль взаимозаменяемы [источник не указан 1531 день], так же как и шкалы исчисления вероятностей - абсолютная и процентная. Процентили также называются перцентилями или центилями.

Тема 3. Сравнение двух средних: тесты Стьюдента и Уилкоксона

Нормальное распределение и распределение Стьюдента. Условия применения теста Стьюдента для сравнения двух средних. Проверка нормальности распределения и гомогенности дисперсий. Зависимые и независимые выборки. Одновыборочные и двухвыборочные тесты Стьюдента и Уилкоксона. Нормальное распределение - наиболее часто встречающийся вид распределения. С ним приходится встречаться при анализе погрешностей измерений, контроле технологических процессов и режимов, а также при анализе и прогнозировании различных явлений в биологии, медицине и других областях знаний. Термин "нормальное распределение" применяется в условном смысле как общепринятый в литературе, хотя и не совсем удачный. Так, утверждение, что какой-то признак подчиняется нормальному закону распределения, вовсе не означает наличие каких-либо неизменных норм, якобы лежащих в основе явления, отражением которого является рассматриваемый признак, а подчинение другим законам распределения не означает какую-то аномальность данного явления. Главная особенность нормального распределения состоит в том, что оно является предельным, к которому приближаются другие распределения. Нормальное распределение впервые открыто Муавром в 1733 году. Нормальному закону подчиняются только непрерывные случайные величины.

Тема 4. Базовые понятия обработки данных в программе Origin.

Условия применения дисперсионного анализа. Критерий Тьюки и множественный тест Уилкоксона. Поправки на множественное сравнение. Origin - пакет программ фирмы OriginLab Corporation для численного анализа данных и научной графики, работающий на компьютере под управлением операционной системы Microsoft Windows.

Тема 5. Сравнение двух выборок: тест Манна-Уитни

Непараметрический статистический критерий, используемый для сравнения двух независимых выборок по уровню какого-либо признака, измеренного количественно. Метод основан на определении того, достаточно ли мала зона перекрывающихся значений между двумя вариационными рядами (ранжированным рядом значений параметра в первой выборке и таким же во второй выборке). Чем меньше значение критерия, тем вероятнее, что различия между значениями параметра в выборках достоверны.

Тема 6. Корреляция и регрессия

Линейная корреляция Пирсона и условия её применения. Построение модели линейной регрессии. Непараметрический коэффициент корреляции Спирмена. Логистическая регрессия с количественными и качественными предикторами. Данное понятие применяется в экономическом и статистическом анализе, психологии, биологии, математике. Например, если посмотреть на небо и увидеть густые и темные тучи, то можно прийти к выводу, что скоро пойдет дождь. Однако наше умозаключение не дает 100% гарантии. Это и является отличительной особенностью корреляцию от линейной зависимости.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Письменное домашнее задание	ОПК-1	1. Базовые понятия среды статистической обработки Microsoft Excel

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Контрольная работа	ПК-4	2. Статистически значимые понятия и способы их представления
3	Письменное домашнее задание	ОПК-1	3. Сравнение двух средних: тесты Стьюдента и Уилкоксона
4	Письменная работа	ПК-4	4. Базовые понятия обработки данных в программе Origin.
5	Контрольная работа	ПК-4	5. Сравнение двух выборок: тест Манна-Уитни
6	Письменная работа	ОПК-1	6. Корреляция и регрессия
Зачет		ОПК-1, ОПК-6, ПК-4	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1 3
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 5
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4 6

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Тема 1

Найти среднее и стандартное отклонение представленных в каждой выборке данных и отобразить эти данные в виде гистограмм.

Выборка 1 Выборка 2 Выборка 3 Выборка 4

5 10 10 22

4 12 12 25

7 11 11 29

8 18 18 26

6 12,75 12,75 25,5

8 18 18 26

2. Контрольная работа

Тема 2

Вариант 3

Задание 1. Определить достоверность изменения среднего коэффициента самодиффузии воды ($D_{ср}$, 10^{-9} м²/с) после действия сулемы (HgCl₂) в концентрации 100 (?mol). Измерение $D_{ср}$. ?до и после? на семи образцах.

$D_{ср}$. 10^{-9} м²/с до обработки сулемой $D_{ср}$. 10^{-9} м²/с после обработки сулемой

0,95 0,87

0,87 0,87

1,06 0,92

0,79 0,79

0,88 0,67

1,1 0,99

0,65 0,65

Задание 2. Определить зависимость скорости движения хлоропластов (СДХ, мкм/с) от концентрации ионов меди во внешнем растворе и указать достоверность имеющихся различий.

контроль 100 ?mol 1 mmol 5 mmol

9,5 9,1 7,6 8,1

8,6 8,1 7,9 7,9

8,06 6 7,4 6,8

10,2 8,8 7,06 7,05

8,7 7,7 7,5 7

7,8 7,2 7 7,1

3. Письменное домашнее задание

Тема 3

Задание 1. Определить достоверность повышения агрегации тромбоцитов после курения. Измерение ?до и после? у одиннадцати пациентов.

До курения После курения

25 27

25 29

28 37

29 45
30 42
43 60
51 55
51 79
58 65
61 60
66 83

4. Письменная работа

Тема 4

Вариант 1

1) Вещество ?А? проверенный ингибитор Н+-АТФазы плазмалеммы. Какими свойствами обладает вещество ?Б? не известно. Дать характеристику действию вещества ?Б? в терминах полувремени установления динамического равновесия.

Время наблюдения, с Вещество А

Отн. ед Вещество Б

Отн. ед

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
10
8
6,3
4,99
3,93
3,1
2,4
1,9
1,48
1,54
1,25
20
16
12,6
10,4
8,2
6,8
5,54
4,6
4
3,08
2,5

2) Сравнить временную динамику активности двух ферментов (отн.ед.) и определить силу взаимосвязи между ними.

Фермент 1 Фермент 2

5 мин 15 мин 25 мин 35 мин

6
5
6
2
4
4
2 8

9
4
10
6
9,5
8 12
16
15
14
16
13
11 7
8
9
11
8
9
7
5 мин 15 мин 25 мин 35 мин

0,5
0,6
0,4
0,4
0,5
0,6
0,5
0,5 0,7
0,9
0,8
0,9
0,7
0,8
0,5 1
0,9
0,9
0,8
0,9
0,7
0,9
0,8
1 1,2
1,5
0,9
1,4
1,5
1,3
1,1
0,9

5. Контрольная работа

Тема 5

Задание 1.

Каковы различия в действии следующих веществ валиномицина, нитропрусида и нитрата серебра? (В терминах полувремени снижения активности).

Время эксперимента, мин. Действие валиномицина Действие нитропрусида Действие AgNO₃

0
5
10
15
20
25

30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100 50
40,1
32,6
26
20,9
18
14
10,7
8,98
7,14
5,4
4,8
3,8
3,05
2,47
1,96
1,6
1,36
1,06
0,86 75
60,15
48,9
39
31,35
27
21
16,05
13,47
10,71
8,1
7,2
5,7
4,575
3,705
2,94
2,4
2,04
1,59
1,29 17,8
14,3
11,6
9,2
7,46
6,4
5
3,8
3,2

2,55
1,9
1,7
1,35
1,08
0,88
0,7
0,57
0,48
0,37
0,3

Задание 2.

Определить достоверность различий абсолютных значений и значений, нормированных на МАХ значение в ряду(а) между 1 и 3, б) между 1 и 2,в) между 2 и 3).

50
40,1
32,6
26
20,9
18
14
10,7
8,98
7,14
5,4
4,8
3,8
3,05
2,47 27
21
16,05
13,47
10,71
8,1
7,2
5,7
4,575
3,705
2,94
2,4
2,04
1,59
1,29 17,8
14,3
11,6
9,2
7,46
6,4
5
3,8
3,2
2,55
1,9
1,7
1,35
1,08
0,88
0,7
0,57
0,48

0,37

0,3

6. Письменная работа

Тема 6

2) Как влияет повышение концентрации субстрата на активность ферментов (отн.ед.) ?А? и ?Б?? Определить точный коэффициент корреляции

Фермент А Фермент Б

10-6М 10-5М 5*10-5М 10-4

6,3

7,2

8,1

9,9

7,2

8,1

6,3 10,8

9

10,8

3,6

7,2

7,2

3,6 16,48

18,54

8,24

20,6

12,36

19,57

16,48 19,2

25,6

24

22,4

25,6

20,8

17,6

10-6М 10-5М 5*10-5М 10-4

15,6

19,5

11,7

18,2

19,5

16,9

14,3

13

11,7

11,7

10,4

11,7

9,1

11,7

7,7

9,9

8,8

9,9

7,7

8,8

5,5 5

6

4

4

5

6

5

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные типы переменных для представления результатов биологических экспериментов
2. Описательные статистики
3. Нормальное распределение, его свойства. Проверка распределения на нормальность
4. Доверительный интервал для среднего по нормальному и t-распределению
5. Статистические гипотезы, ошибки и понятие статистического вывода
6. Одновыборочные и двухвыборочные тесты Стьюдента и Уилкоксона
7. Сравнение средних для зависимых и независимых выборок
8. Понятие дисперсионного анализа
9. Парные сравнения средних. Поправка Бонферрони и критерий Тьюки
10. Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент детерминации
11. Понятие регрессионного анализа
12. Понятие логистической регрессии
13. Критерий хи-квадрат
14. Точный критерий Фишера
15. Способы визуализации результатов экспериментальной деятельности
16. Базовый протокол разведочного анализа данных

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	5
		3	5
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
		5	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	4	5
		6	5
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

1. Статистика для всех [Электронный ресурс] / Сара Бослаф - М. : ДМК Пресс, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749691.html> (требуется регистрация)
2. Статистика здоровья населения и здравоохранения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Медик, М.С. Токмачев. - М. : Финансы и статистика, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279033720.html> (требуется регистрация)

7.2. Дополнительная литература:

1. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html> (требуется регистрация)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Буховец А.Г., Москалев П.В., Богатова В.П., Бирючинская Т.Я. Статистический анализ данных в системе R. - http://gis-lab.info/docs/books/moskalev2010_statistical_analysis_with_r.pdf
- Волкова П. А., Шипунов А. Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах 2008 - <http://herba.msu.ru/shipunov/software/r/cbook.pdf>
- Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию: - <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20110318.pdf>
- Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin - http://mathmod.asu.edu.ru/images/File/ebooks/origin_p2_v3.pdf
- Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах - <http://herba.msu.ru/shipunov/software/r/cbook.pdf>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины ?Экономическая теория? и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы. Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей. Задачей практического занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления и публичного выступления при изучении темы, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов.
самостоятельная работа	При выполнении самостоятельной работы по написанию реферата студенту необходимо: прочитать теоретический материал в рекомендованной литературе, периодических изданиях, на Интернет-сайтах; творчески переработать изученный материал и представить его для отчета в форме реферата, проиллюстрировав схемами, диаграммами, фотографиями и рисунками.
письменное домашнее задание	Для выполнения ПДЗ ♦1 необходимо выбрать задание в соответствие со своим вариантом. Номер варианта и все задания варианта в письменном домашнем задании указываются обязательно. Письменные домашние задания выполняются по индивидуальным вариантам. Номер варианта каждого студента соответствует порядковому номеру студента в списке учебной группы (в учебном журнале).

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу. Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. Выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя. Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовка контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.
письменная работа	Написание письменных работ является одной из необходимых форм самостоятельной работы студентов и частью учебного процесса по подготовке бакалавров и высокопрофессиональных специалистов. Выполнение таких работ преследует несколько целей: закрепление, систематизацию у студентов знаний основ обязательного социального страхования; выработку навыков самостоятельной работы с законодательством о данном страховании, учебной и специальной литературой.
зачет	Методические рекомендации по подготовке к зачету 1. Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и семинарских занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов. 2. Зачет по курсу проводится в виде тестирования или по билетам. В случае проведения итогового тестирования ведущему преподавателю предоставляется право воспользоваться примерными тестовыми заданиями или составить новые тестовые задания в полном соответствии с материалом учебной дисциплины.

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

Освоение дисциплины "Практикум по биostatистике и анализу данных" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Практикум по биostatистике и анализу данных" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .