

Приложение Е
(обязательное)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра биологии и биологической химии

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Модуль для направления подготовки 06.03.01–Биология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Принято на заседании
Ученого совета ИСХПР
30.01 2017 г.

Протокол № 1
Зам. директора ИСХПР
В. Ф. Литвинов

РАЗРАБОТАЛ
Доцент кафедры ББХ
Конд М. А. Коновалова
«17» 01 2017 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 5 от 27.01
Зав. кафедрой ББХ
Н. Н. Максимюк
«27» 01 2017 г.

Паспорт фонда оценочных средств

по учебному модулю «Математические методы в биологии»
для направления подготовки 06.03.01–Биология

№ п/п	Раздел	Контролируемые компетенции	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	Тема 1	ПК-4	ПЗ	
			Теоретическая контрольная работа	16
2	Тема 2		ПЗ	
			Рецензирование	По количеству студентов
			Практическая контрольная работа	Индивидуально
	Аттестация		Зачёт	Текущая аттестация

Характеристика оценочного средства

Контрольная работа по учебному модулю в соответствии с паспортом ФОС

Вопросы теоретической контрольной работы

1. Варьирование, типы изменчивости в различных биологических исследованиях. Раноразие и классификация признаков. Выбор признаков для исследований, разработка методов их количественной оценки.
2. Основные этапы научного исследования. Разнообразие исследовательских задач и способов их решения.
3. Требования к первичным данным: случайность, репрезентативность. Пробные исследования. Планирование эксперимента. Конструирование таблиц и бланков для сбора количественных данных. Использование и формирование электронных таблиц Excel для обработки данных.
4. Первичный анализ данных. Группировка, ранжирование. Выскакивающие величины, распределения, частоты. Использование команды Автофильтр в Excel.
5. Составление вариационного ряда, его графическое изображение. Использование команды Гистограмма и Мастера диаграмм в Excel. Основные типы распределений, их характеристика. Асимметрия и эксцесс.
6. Основные параметры распределений: средние, показатели разнообразия, групповые характеристики качественных признаков. Использование инструментов Описательная статистика в Excel.
7. Средние величины, их разнообразие, свойства и применение. Примеры из исследований.
8. Показатели разнообразия, их разнообразие, свойства и применение. Примеры из исследований.
9. Репрезентативность выборочных показателей. Оценка ошибок параметров, определение и применение доверительных интервалов.
10. Сравнение статистических показателей, параметрические методы оценок. Техника сравнения различных параметров, формулировка заключений. Использование инструментов пакета Анализ данных в Excel для оценки параметров и их разности (достоверности различий).
11. Непараметрические методы оценок и сравнения, условия их применения, достоинства и недостатки. Техника непараметрических сравнений, формулировка заключений.
12. Основы корреляционного анализа. Классификация связей, способы ее оценки. Корреляционная решетка и ее первичный анализ. Оценка силы и достоверности связи.
13. Изучение зависимостей. Методы и приемы регрессионного анализа. Использование инструмента Мастера диаграмм Excel для построения графиков зависимостей, их анализа и подбора уравнений регрессии.
14. Основы дисперсионного анализа. Разложение дисперсий. Сущность метода. Разнообразие и техника построения дисперсионных комплексов, их первичный анализ.
15. Дисперсионный анализ однофакторных и двухфакторных комплексов. Использование инструментов пакета Анализ данных Excel для обработки дисперсионных комплексов.
16. Методы многомерной статистики, используемые в биологии. Оценки разнообразия

и сходства, множественная регрессия, кластерный анализ, и другие. Способы представления и обсуждения их результатов.

Проведение практической контрольной работы

Специфика прикладного характера дисциплины приводит к специфике контрольных методов. Проводится проверка умения трактовать полученные статистические данные.

1. Выдача студенту преподавателем табличных цифровых данных.
2. Получение цифровых значений статистических показателей.
3. Письменное описание показателей по плану:
 - вид представленных данных;
 - общепринятые способы биометрической обработки таких данных;
 - трактовка полученных значений статистических показателей.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	45 мин
Максимальный балл рейтинга	20
Количество вопросов в варианте	3
Выбор вопросов	случайный
Критерии оценки:	
«5», если	Свободно ориентируется в теоретических основах, способен к привлечению смежных дисциплин для объяснения теории основы случайных процессов, статистического оценивания и проверки гипотез
«4», если	Способен к перечислению основных положений теоретических основ
«3», если	Имеет слабое представление о теоретических основах

Рецензирование текста
в соответствии с паспортом ФОС

В качестве материала для рецензирования представляются рефераты на соискание степени кандидата наук из имеющихся на кафедре, статьи из научных журналов

Рецензия должна содержать анализ:

- описания методики;
- математической обработки данных;
- достаточности статистической обработки.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	45 мин
Количество вариантов	По количеству студентов
Максимальный балл рейтинга	15
Критерии оценки:	
«5», если	Способен анализировать математические модели биологических процессов
«4», если	Способен определить существенные черты математической модели
«3», если	Представляет значимость методов математического моделирования

Характеристика оценочного средства

Практические занятия

по учебному модулю в соответствии с паспортом ФОС

Практическая работа 1. Занятие должно быть организовано таким образом, чтобы студенты ответственно выполнили большой объем измерений. В связи с этим объяснение должно быть четким и кратким. Рекомендуется разделить студентов по участкам работы так, чтобы результаты всех студентов составили общую базу для дальнейших расчетов. Данные измерений заносятся студентами в таблицы первичных данных в тетради (каждый – по своему участку работы).

Практическая работа 2. Цель занятия – составление общей электронной базы данных. Она выполняется частями (каждая микрогруппа выполняет отдельную часть, после чего отдельные таблицы объединяются в общую базу.). Поэтому важно изначально задать единый для всех формат таблицы, дать рекомендации по техникам, ускоряющим процесс заполнения. Отрабатывается понятие высказывающих величин, метод их обнаружения и решения об отбрасывании или включении.

Практическая работа 3. Первичный анализ данных выполняется в микрогруппах. Задача преподавателя – консультировать студентов по возникающим во время работы вопросам. Рекомендуется демонстрация удачных результатов отдельных студентов всей группе. Таким образом стимулируется обмен навыками выполнения процедур внутри группы.

Практическая работа 4. В начале занятия производится распределение задания по обработке признаков между микрогруппами. Задание распределяется таким образом, чтобы у каждой микрогруппы был свой набор признаков (в его состав должны входить признаки разных групп). В конце занятия производится объединение результатов. Задачи преподавателя – те же, что и на предыдущем занятии – консультация и демонстрация удачных результатов.

Практическая работа 5, 6, 7, 8. Схема проведения – та же, что и у занятия 4 .

Практическая работа 9. Поскольку технология построения дисперсионных комплексов в программе Excel сложна для восприятия студентами, демонстрация алгоритма выполнения дисперсионного анализа производится преподавателем на основе заготовленного заранее материала (в начале занятия), студентам же предлагается сделать выводы по результатам предложенного дисперсионного комплекса.

Текущий контроль проводится в конце каждого занятия. Общие итоги подводятся во время, отведенное для зачета. Результаты работы предоставляются студентами в электронном исполнении (в виде книг Excel со всеми таблицами и диаграммами), выводы по каждому разделу, словарь терминов излагаются в письменном виде в тетради.

Параметры оценочного средства

Источник	- Джелен Билл, Александер Майкл. Сводные таблицы в Microsoft Excel.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2007. – 308 с. - Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., стер. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с. - Мыльников С. В. Азы биометрии: учебно-методическое пособие/С. В. Мыльников. – СПб: изд-во Н-Л, 2007. – 60 с. - Яковлев В. Б. Статистика, расчеты в Microsoft Excel. М.: КолосС, 2005. – 352 с.
Максимальный балл рейтинга	95
Критерии оценки:	
«5», если	Способен к подбору наиболее подходящих математических методов для решения профессиональных задач, грамотно представляет данные
«4», если	Способен к решению задач при наличии подробной инструкции
«3», если	Допускает ошибки при решении типовых задач, нарушает правила представления данных