

Приложение к рабочей программе дисциплины Биометрия

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль – Экология и природопользование
Учебный план 2016 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Защита отчетов по лабораторным занятиям	
Тема 1. Обзор типичных математических задач в экологии и природопользовании	+	+	зачет с оценкой
Тема 2. Вероятностный подход в экологии	+	+	зачет с оценкой
Тема 3. Применение теории случайных величин в экологии	+	+	зачет с оценкой

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Защита отчетов по лабораторным занятиям	
Тема 4. Статистическая обработка экспериментальных данных в экологии	+	+	зачет с оценкой
Тема 5. Представление результатов экспериментов в экологии и природопользовании с помощью регрессионных математических моделей	+	+	зачет с оценкой

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. Варианта - это	а) отдельное значение признака в совокупности; б) минимальное или максимальное значение признака в совокупности; в) наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности; г) наименее часто встречающееся значение признака в совокупности.
2. Норма реакции - это	а) генетически закрепленные пределы варьирования признака; б) максимальное значение, которое может принимать признак; в) минимальное значение, которое может принимать признак; г) наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности.
3. Дисперсия - это	а) отдельное числовое значение варьирующего признака; б) мера разброса значения от центрального пункта; в) наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности; г) наименее часто встречающееся значение признака в совокупности.
4. Вариационный ряд - это	а) упорядоченный по количественному значению признака ряд единиц совокупности; б) неупорядоченный ряд единиц совокупности; в) ряд распределения, в котором за основу группировки взят качественный признак; г) подсчитанное общее число единиц совокупности.
5. К эмпирическим методам исследования относят:	а) измерение; б) анализ; в) синтез; г) абстрагирование.
6. К теоретическим методам исследования относят:	а) измерение; б) наблюдение; в) анализ; г) эксперимент.

Вопрос	Ответы
7. Примером мониторинга является:	а) разовое измерение какого либо количественного признака; б) разовое измерение какого либо качественного признака; в) описание альтернативных состояний признака; г) систематическое наблюдение за состоянием признака за определенный период.
8. На каком уровне организации живого не применяется метод биологического моделирования?	а) молекулярный; б) клеточный; в) организменный; г) популяционно-видовой; д) экосистемный; е) биосферный.
9. Среди представленных признаков выберите качественные (несколько правильных ответов):	а) окраска особей; б) длина тела; в) урожайность; г) место в трофической цепи.
10. Среди представленных признаков выберите количественные (несколько правильных ответов):	а) окраска особей; б) длина тела; в) урожайность; г) место в трофической цепи.

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Тема 1. Обзор типичных математических задач в экологии и природопользовании

Лекция 1. Общие представления о математических методах, применяемых для построения моделей в экологии. Задачи в экологии и биологии, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Контрольный вопрос	
1.	Что такое взвешенная средняя арифметическая?
2.	Какое значение признака принято называть модой?
3.	Что такое медиана?

Тема 2. Вероятностный подход в экологии

Лекция 2-3. Случайные события и их вероятности. Классическое определение вероятности события. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Алгебра событий и алгебра вероятностей. Дерево событий. Оценка вероятности опасной экологической ситуации.

Контрольный вопрос	
1.	Что такое генеральная совокупность?
2.	Чем выборочная совокупность отличается от генеральной?
3.	Перечислите основные свойства совокупности?
4.	Что такое репрезентативность?
5.	Чем определяются лимиты варьирования признака?

Тема 3. Применение теории случайных величин в экологии

Лекция 4-5. Качественные, порядковые и количественные признаки. Дискретные случайные величины (ДСВ). Законы распределения ДСВ и их основные характеристики. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функции распределения, плотности распределения вероятностей НСВ, их основные характеристики. Основные распределения случайных величин, используемые в экологических моделях и расчетах. Элементы теории надежности для определения технических рисков. Определение риска в экологии, расчетные формулы и интерпретация результатов.

Контрольный вопрос	
1.	В каких случаях единицы совокупности группируются в интервальный ряд?
2.	В каких случаях единицы совокупности группируются в безинтервальный ряд?
3.	Что такое дискретный ряд данных?
4.	Что такое непрерывный ряд данных?

Тема 4. Статистическая обработка экспериментальных данных в экологии

Лекция 6-7. Картографическое обеспечение природоохранной деятельности. Классификация экологических карт. Элементы взаимодействия при экологическом картографировании. Основные этапы создания экологической карты в ГИС. Разработка задания на проектирование и создание экологической карты. Оценка экологических ситуаций как предпосылка экологического картографирования. Получение информации для составления карт. Организации и службы, занимающиеся сбором экологической информации. Полевые методы в экологическом картографировании. Территориальные единицы сбора информации.

Контрольный вопрос	
1.	Что такое нормальное распределение?
2.	Перечислите основные свойства нормального распределения
3.	В каких случаях значения среднего арифметического, моды и медианы совпадают?
4.	В каких случаях используют формулу Максвелла?

Тема 5. Представление результатов экспериментов в экологии и природопользовании с помощью регрессионных математических моделей

Лекция 8-9. Однофакторные и многофакторные эколого-математические модели. Типы функций, используемых для характеристики связей. Анализ качества. Понятие прогноза по статистическим моделям.

Контрольный вопрос	
1.	Чем обуславливается асимметрия вариационной кривой?
2.	Что такое положительный эксцесс распределения?
3.	Что такое отрицательный эксцесс распределения?
4.	Какие типы распределений описывает формула Шарлье?

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение лабораторных работ

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, выполнения лабораторных работ.

Текущий контроль проводится в виде *непрерывного* контроля, который осуществляется на лабораторных занятиях при их выполнении и защите путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». В процессе оценивания значимость отдельных критериев – относительная весомость.

Критерии оценивания	Относительная весомость, %
– выполнение всех пунктов задания	до 30
– степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30
– получение корректных результатов работы	до 20
– качественное оформление работы	до 10
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов	до 10

Лабораторные занятия рассчитаны на обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности и освоение профессиональных компетенций. Направленность лабораторных занятий подразумевает закрепление теоретических знаний, возможность применить полученные знания при выполнении элементов профессиональной деятельности и освоение соответствующих умений, обозначенных в рабочей программе.

Лабораторная работа считается выполненной (оценка «зачтено»), если в ходе оценивания суммарная относительная весомость критериев составляет не менее 75%. Оценка комплексная, складывается из оценки каждого выполненного задания на занятии.

Тематика лабораторных занятий:

Лабораторное занятие №1 «Вычисление описательных статистик. Виды средних величин и способы их расчета».

Лабораторные занятия №2-3 «Сравнительный анализ разных схем определения вероятности события. Моделирование вероятностных ситуаций. Интерпретация численных значений вероятности».

Лабораторные занятия №4-5 «Оценка вероятностей опасных экологических ситуаций. Оценка надежности разных технических и технологических схем. Расчет экологических рисков вероятностными методами».

Лабораторные занятия №6-7 «Количественная оценки концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе с использованием метода парной регрессии».

Лабораторные занятия №8-9 «Статистический анализ выявления влияющих факторов антропогенной нагрузки при воздействиях автотранспортных потоков в границах городской застройки».

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, защита лабораторных работ) оценки «зачтено».

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой) в виде устного собеседования проводится в пятом семестре третьего курса очной и заочной форм обучения.

Условиями получения положительной оценки на зачете является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение лабораторных работ. Для успешного прохождения промежуточной аттестации обучающиеся должны ответить на три вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. Для подготовки к ответам на вопросы обучающимся представляется 30 минут.

Вопросы, выносимые на зачет:

Контрольный вопрос
1. Основные задачи математической статистики?
2. В чем состоит различие методов теории вероятностей и математической статистики применительно к биологии?
3. Когда возникает потребность в использовании методов математической статистики?
4. Определите основную функцию средней величины.
5. Перечислите основные виды средних величин.
6. В чем отличие средней взвешенной арифметической от простой арифметической средней?
7. Что общего у арифметической средней и гармонической средней?
8. В каких случаях необходимо использовать методику геометрической средней?
9. Дайте определение средней квадратической.
10. Что такое генеральная совокупность?
11. Что такое выборка?
12. Непрерывная и дискретная случайные величины?
13. Что такое ранжирование?
14. В чем различие вероятностного распределения и выборочного распределения случайной величины?
15. Какие характеристики (параметры) случайной величины вы знаете?
16. Что такое оценка характеристики случайной величины?
17. Какие оценки характеристик случайной величины вы знаете?
18. Формула для вычисления начального момента k-го порядка?
19. Формула для вычисления центрального момента k-го порядка?
20. Типы распределений случайной величины.
21. Свойства нормального распределения случайной величины.
22. Что понимается под понятием «репрезентативность»?
23. Что понимается под ошибкой репрезентативности?
24. Что понимается под выборочным наблюдением?
25. В чем состоит главная цель выборочного наблюдения?
26. Способы формирования выборочной совокупности.
27. Методы формирования выборочной совокупности.
28. Способы отбора единиц при формировании выборочной совокупности.
29. Как вы понимаете понятие «малая выборка»?
30. Почему при выборочном наблюдении неизбежны ошибки и как они классифицируются?
31. В чем различие повторной и бесповторной выборки?
32. Что такое коэффициент доверия к наблюдению признака?
33. Чему равна сумма частот интервального вариационного ряда?
34. Приведите пример непрерывной случайной величины.
35. Алгоритм составления дискретного вариационного ряда.
36. Полигон частот, относительных частот и плотностей.
37. Задачи корреляционного анализа.
38. Свойства коэффициента корреляции Пирсона?
39. Между какими признаками определяется наличие связи с помощью коэффициента корреляции Пирсона: количественными или качественными?
40. Как вычислить ошибки коэффициентов корреляции?
41. Степени свободы при вычислении коэффициента корреляции Пирсона?
42. Формула для расчета дисперсии ошибки коэффициента корреляции Пирсона?
43. Алгоритм определения значимости коэффициента корреляции с помощью распределения Стьюдента?

44.Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
45.Средняя арифметическая и ее свойства. Ее сущность. Формулы для вычисления.
46.Варианта и среднее квадратическое отклонение.
47.Понятие степень свободы.
48.Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.
49.В чем смысл термина «регрессия».
50.В чем смысл функциональной связи? Различия между статистической и функциональной связями.
51.Задачи регрессионного анализа.
52.Уравнение регрессии. Виды и параметры.
53.Что показывает коэффициент регрессии?
54.Что общего и какие различия между коэффициентами корреляции и регрессии?
55.Цель и этапы построения эмпирических формул.
56.Какие задачи помогает решить регрессионный анализ?
57.Виды регрессионной зависимости?
58.Линейная регрессия?
59.Стандартные ошибки регрессионной зависимости?
60.Стандартные ошибки коэффициентов линейной регрессии?
61.Интерполяция и экстраполяция (прогноз) с использованием уравнения регрессии?
62.Коэффициент детерминации?
63.Значимость коэффициентов линейной регрессии?
64.Как выбирается уровень значимости для проверки гипотез о коэффициенте регрессии?
65.Как рассчитывается число степеней свободы при проверке значимости коэффициента регрессии?
66.Составляющие коэффициента детерминации?
67.Сущность дисперсионного анализа.
68.Этапы дисперсионного анализа.
69.Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.
70.Сущность кластерного анализа.
71.Этапы выполнения кластерного анализа.
72.Формулировка проблемы. Выбор способа измерения расстояния или меры сходства.
73.Выбор метода кластеризации
74.Принятие решения о количестве кластеров. Интерпретация и профилирование кластеров.
75. Кластеризация переменных.

Ответы студентов на зачете оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Ответ оценивается на «отлично», если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответах на дополнительные либо уточняющие вопросы.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, испытывает затруднения при ответах на уточняющие вопросы .

В ходе ответа студента на вопросы преподаватель вправе задавать уточняющие вопросы. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х).