



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
09.02.2024 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГИДРОБИОЛОГИИ

**Группа научных специальностей
1.5 - БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Научная специальность

1.5.16 ГИДРОБИОЛОГИЯ
Институт рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК
ВЕРСИЯ
ДАТА ВЫПУСКА

Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры
1
21.02.2022

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Математические методы в гидробиологии**» является получение базы математической и статистической обработки данных гидробиологических исследований на современном уровне и приобретение компетенций по использованию современных методов планирования и анализа результатов исследований на разных уровнях научного подхода. Задача дисциплины – формирование знаний, навыков и умений в математической обработке, анализе и интерпретации гидробиологических исследований.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- основной круг проблем (задач), встречающихся в сфере гидробиологических исследований и основные способы (методы, алгоритмы) их решения, методы научно-исследовательской деятельности, методы критического анализа и оценки современных научных достижений;

уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений)

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, обосновывать актуальность выбранного направления исследования, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;

- разрабатывать новые методы исследования в научно-исследовательской деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива.

владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- навыками поиска необходимой информации для решения профессиональных задач в составе научно-исследовательского и профессионального коллектива, навыками планирования новых методов исследования в научной деятельности, современными методами;

- инструментами и технологией научно- исследовательской деятельности, навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- контрольные вопросы по темам;
- подготовка реферата.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Контрольные вопросы по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины, приведены в Приложении 1. Целью является формирование умений и навыков, предусмотренных дисциплиной. Кроме того, выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Неудовлетворительная оценка выставляется, если аспирант не ответил на контрольные вопросы.

3.2 Реферат предполагает разработку темы, предусмотренной заданием. Примеры заданий приведены в приложении № 2.

Основная цель этой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе. По результатам защиты реферата выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине (на зачете).

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. К зачету допускаются аспиранты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины;
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;
- получившие положительную оценку по реферату.

4.2 В приложении № 3 приведены контрольные вопросы по дисциплине.

Зачетный билет содержит два вопроса.

4.3 Оценка «зачтено» выставляется, если в совокупности:

1) аспирант проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы, ответы были доказательными;

2) аспирант дал правильный ответ на дополнительные вопросы (не по билету).

Оценка «не зачтено» выставляется, если в совокупности:

1) аспирант не смог продемонстрировать понимание сущности поставленных в билете вопросов, для него неясна сама постановка вопросов, хотя при этом на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, он не может объяснить им же написанных вопросов;

2) отвечая на дополнительные вопросы, аспирант показал незнание и непонимание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине;

3) преподаватель убежден, что аспирант из-за низких знаний и умений не сможет в следующем семестре продолжить изучение дисциплины или же, если она завершается, то он не сможет на производстве выполнять функциональные обязанности, связанные с этой дисциплиной.

При аттестации по дисциплине учитываются оценки аспиранта по практическим работам и защите реферата.

5. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ИХ СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине «**Математические методы в гидробиологии**» представляет собой образовательный компонент программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности **1.5.16. Гидробиология**.

Автор программы - Е.Н. Науменко, д.б.н., доцент.

Фонд оценочных средств дисциплины рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры (протокол № 3 от 21.02.2022 г.).

Директор института рыболовства и аквакультуры

О.А. Новожилов

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко

Заместитель директора по НиМД ИРА

А.С. Бурбах

Контрольные вопросы

1. Группировки первичных данных и понятие статистической совокупности.
2. Статистические характеристики, средние величины, показатели вариации, плотность распределения, средняя плотность распределения.
3. Показатели вариации.
4. Законы распределения.
5. Оценка генеральных параметров.
6. Показатель точности оценок: ошибки медианы, дисперсии, среднеквадратического отклонения.
7. Интервальные оценки.
8. Доверительные интервалы для генеральной средней, генеральной дисперсии, коэффициента вариации, доли.
9. Уровень значимости.
10. Корреляционный анализ. Параметрические критерии, непараметрические критерии достоверности.
11. Проверка гипотез о законах распределения.
12. Регрессионный анализ. Понятие регрессии.

Примерные темы рефератов

1. Корреляционный анализ в гидробиологии.
2. Регрессионный анализ в гидробиологии.
3. Параметрические и непараметрические оценки достоверности.
4. Основные законы распределения.
5. Генеральная совокупность и оценки репрезентативности выборки.
6. Статистическая достоверность данных и вероятность событий.
7. Статистические гипотезы и их проверка. Нулевая гипотеза.
8. Анализ однофакторных комплексов.
9. Двухфакторный анализ. Независимые и зависимые факторы.
10. Многофакторный анализ.

Вопросы к зачету

1. Цели и задачи математического обеспечения в гидробиологии.
2. Основные методы математического анализа гидробиологических данных.
3. Единицы наблюдения. Понятие статистической совокупности.
4. Признаки как характерные особенности отличия единиц наблюдения. Варьирование признаков, вариации и варианты. Классификация признаков: качественные и количественные.
5. Погрешность или ошибка измеряемой величины. Переменная случайная величина.
6. Формы учета результатов наблюдений. Точность измерений.
7. Способы группировки первичных данных. Статистические ряды как особая форма группировки данных.
8. Вариационные ряды и методы их построения, относительные частоты, ранжирование данных.
9. Статистические характеристики, средние величины, показатели вариации, плотность распределения, средняя плотность распределения.
10. Показатели вариации, размах вариации. Дисперсия и ее свойства.
11. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Нормированное отклонение. Медиана, мода, квантили.
12. Случайные события, Вероятность события и ее свойства.
13. Типы распределений (биномиальное, Пуассона, нормальное и другие).
14. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность выборки.
15. Типический отбор, серийный отбор, механический отбор. Точечные оценки, требования к точечным оценкам.
16. Статистические ошибки: ошибка репрезентативности, дисперсия выборочного распределения, квадратическая ошибка статистики.
17. Доверительные интервалы для генеральной средней, генеральной дисперсии, коэффициента вариации, доли. Уровень значимости.
18. Параметрические критерии: критерий Стьюдента (t-распределение), критерий Фишера (F-распределение).
19. Непараметрические критерии: X-критерий Ван-дер-Вардена, U-критерий Уилкоксона (Манна-Уитни), критерий знаков z, T-критерий Уилкоксона.
20. Коэффициенты асимметрии и эксцесс как критерии нормального распределения.
21. Оценка трансгрессии рядов. Проверка сомнительных вариантов.
22. Сущность метода дисперсионного анализа.
23. Оценка силы влияния фактора: метод Плохинского, метод Снедекора.
24. Непараметрические показатели связи и их разновидности.
25. Множественная и частная корреляция.
26. Понятие регрессии. Линейная регрессия: уравнение регрессии, коэффициент регрессии.
27. Выравнивание эмпирических рядов регрессии и ее способы.
28. Оценка достоверности показателей регрессии. Выбор уравнения регрессии.