Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. А. Недоступ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРУДИЙ И ПРОЦЕССОВ РЫБОЛОВСТВА

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
35.04.08 Промышленное рыболовство

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 639.2.081.1

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» Г. М. Долин

Недоступ, А. А.

Моделирование орудий и процессов рыболовства: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 35.04.08 Промышленное рыболовство / А. А. Недоступ. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 35 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Моделирование орудий и процессов рыболовства» представлены учебно-методические материалы, включающие подробный план изучения дисциплины, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке курсовой работе, материалы по подготовке к зачету и экзамену.

Табл. 1, список лит. – 3 наименования

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины студентами рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 29 июня 2022 г., протокол № 5

УДК 639.2.081.1

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Недоступ А.А., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение…….. 4

1. Словарь терминов…… 6

2. Тематический план…….. 15

3. Вопросы для обсуждения…… 21

4. Методические указания по проведению занятия…….. 25

5. Характеристика используемых форм, методов и технологий контроля учебной работы (аттестации) студента…….. 27

6. Вопросы для самоконтроля……. 28

7. Экзаменационные вопросы …… 31

Введение

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.04.08 – Промышленное рыболовство (для очной формы обучения) по дисциплине «Моделирование орудий и процессов рыболовства».

Целью освоения дисциплины «Моделирование орудий и процессов рыболовства» у магистрантов является формирования знаний и навыков по разработке алгоритмов и методов математического и имитационного (компьютерного) моделирования орудий и процессов промышленного рыболовства.

Освоение дисциплины предполагает:

- изучение основных понятий, методов, приемов и средств математического и имитационного (компьютерного) моделирования орудий и процессов рыболовства;

- приобретение навыков разработки, тестирования программных продуктов по моделированию орудий и процессов рыболовства;

- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в том числе самостоятельного) освоения различных технологий математического и имитационного (компьютерного) моделирования сложных инженерных сооружений;

- подготовка к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей использование компьютера, математических пакетов прикладных программ и компьютерных технологий в математическом моделировании реальных физических явлений и процессов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: модели и эксперименты; источники погрешностей и их классификацию; основы системной методологии математического и имитационного (компьютерного) моделирования процессов и орудий рыболовства; стадии и этапы математического и имитационного (компьютерного) моделирования, входящие в них процедуры и операции;

принципы математического и имитационного (компьютерного) моделирования процессов и орудий рыболовства; методы, используемые при математическом и имитационном (компьютерном) моделировании процессов и орудий рыболовства;

уметь: выполнять все необходимые расчеты, связанные с математическим и имитационным (компьютерным) моделированием процессов и орудий рыболовства на персональных компьютерах, а также использовать в этих целях существующие программы для ПЭВМ; обрабатывать экспериментальные данные;

владеть: измерениями основных физических величин; определениями погрешностей измерений; грамотным использованием математического научного языка; численными расчетами физических величин при решении задач и обработке результатов; представлением физической информации различными способами.

Моделирование орудий и процессов рыболовства относится к образовательной программе магистратуры по направлению 35.04.08 Промышленное рыболовство, профиль «Системы и процессы рыболовства и аквакультуры». При изучении дисциплины «Моделирование орудий и процессов рыболовства» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки Промышленное рыболовство. Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку в указанной области «Проектирование орудий рыболовства», «Проектирование технических средств рыболовства и рыбоводства», «Селективность рыболовства и орудий лова». Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины, закрепляются, расширяются и углубляются при прохождении магистрантами технологической практики после первого курса обучения и в результате выполнения НИР.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях и практических работах (в течение 10–15 мин в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов. Градация оценок:

- «отлично» – свыше 85 %;
- «хорошо» – более 75%, но не выше 85 %;
- «удовлетворительно» – свыше 65 %, но не более 75 %.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета и экзамена.

1. Словарь терминов

1.	**МОДЕЛИРОВАНИЕ**	Прикладная инженерная наука класса технологических, дисциплина, ставящая целью построение моделей и их исследование посредством собственных универсальных методов, а также специфических методов смежных с ней наук (математика, исследование операций, программирование), способ оценки результата проектирования.
2.	**ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**	Моделирование в специальных лабораториях, опытной установки, имитирующей объект или процесс. При этом обычно физическая модель имеет меньшие размеры, чем натуральный объект, но не исключена и обратная ситуация. Помимо

пространственного масштабирования возможно и масштабирование времени, т.е. на модели можно за сравнительно короткое время изучить явление, протекающее в природе долгие годы, и наоборот, внимательно рассмотреть мгновенно протекающий процесс. Процесс моделирования состоит из физических экспериментов, сущность которых основана на выполнении различных операций над физическими моделями. Обычно это опыты с моделями на экспериментальных установках.

3. **ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ** — Упрощенный образ изучаемого явления, созданный, сконструированный по подобию натурного объекта.

4. **ПОДОБИЕ** — Соответствие между объектами – оригиналом и моделью, при которых известны правила перехода от параметров одного к параметрам другого, а математическое описание (если оно известно или может быть получено) допускает преобразование их к тождественному виду.

5. **КРИТЕРИИ ПОДОБИЯ** — Обобщенные характеристики подобных процессов, составленных из зависимых и независимых параметров. Это идентичные по форме алгебраической записи и численно равные для подобных объектов безразмерные степенные симплексы и комплексы определенных групп параметров, характеризующих эти объекты.

6. **МАСШТАБЫ ПОДОБИЯ** — Показатели пропорциональности.

7. **ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ** — Теория, дающая возможность установить наличие подобия или позволяющая разработать способы достижения его. Соотношения между моделью и оригиналом, выявляемые теорией подобия, могут быть различными: в виде простых масштабных соотношений (при геометрическом подобии), в виде сложных функциональных

		зависимостей группы параметров сопоставляемых объектов (критерии подобия). Под объектами в дальнейшем ради краткости будем понимать также и различные процессы.
8.	**ПРОЦЕСС**	Действие, сопутствующее функционированию системы и проявляющееся в виде изменения состояний или режимов этой системы.
9.	**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ (ЧИСЛЕННОЕ) МОДЕЛИРОВАНИЕ**	Моделирование, предполагающее эксперименты с математическими моделями явлений. В отличие от физической модели, которая материальна, математическая модель является логическим объектом. Математическое моделирование – процесс установления соответствия математической модели M реальной системе S и исследование полученной модели с целью изучения характеристик реальной системы. Процесс моделирования состоит из математических экспериментов, сущность которых основана на выполнении различных операций над математическими моделями. Обычно это решение систем уравнений или логических задач различного вида и сложности.
10.	**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ**	Упрощенный образ изучаемого явления, записанный с помощью математической символики. Математическая модель – есть совокупность математических объектов – чисел, переменных, матриц, множеств и т.д., а также соотношений между ними. Эта совокупность отражает наиболее важные с точки зрения исследователя свойства описываемого объекта. Математическое моделирование заключается в математических экспериментах, сущность которых основана на выполнении различных операций над математическими моделями.
11.	**АНАЛИТИЧЕСКОЕ**	Моделирование, которое заключается в том,

МОДЕЛИРОВАНИЕ

что процессы функционирования элементов системы записываются в виде математических соотношений (алгебраических, интегральных, дифференциальных, логических и т.д.). Аналитическая модель может быть исследована аналитическим методом, когда устанавливаются явные зависимости, получаются точные решения. Если математические зависимости, составляющие модель сложно или невозможно решить аналитически, то прибегают к численным методам, когда получаются приближенные решения. В самых сложных случаях аналитическую модель исследуют качественно, т.е. в явном виде находят не само решение, а его некоторые свойства.

12. **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику. Имитационное моделирование – это метод исследования, основанный на том, что изучаемая система заменяется имитатором и с ним проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Экспериментирование с имитатором называют имитацией (имитация – это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте).

Имитационное моделирование – это частный случай математического моделирования. Существует класс объектов, для которых по различным причинам не разработаны аналитические модели либо не разработаны методы решения полученной модели. В

		этом случае математическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью. Это воспроизведение на ЭВМ (имитация) процесса функционирования исследуемой системы, соблюдая логическую и временную последовательность протекания процессов, что позволяет узнать данные о состоянии системы или отдельных ее элементов в определенные моменты времени. Для имитации процесса обычно формулируется алгоритм (программа для ЭВМ), что позволяет проводить вычислительные эксперименты.
13.	**ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ**	Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта.
14.	**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**	Моделирование, в которой математическая модель представлена в виде компьютерной программы.
15.	**ОРИГИНАЛ (НАТУРА)**	Объект, определённые свойства которого подлежат изучению методом моделирования.
16.	**МОДЕЛЬ**	Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе изучения заменяет объект - оригинал, сохраняя некоторые, важные для данного исследования типичные его черты. Модель – способ замещения реального объекта, используемый для его исследования, когда натуральный эксперимент невозможен, дорог, опасен, долговременен. Модель – это вспомогательный объект, отражающий особенности поведения объекта-оригинала, имеющий с ним идентичные черты и служащий для изучения его и получения о нем информации, которую затруднительно или

невозможно получить непосредственно с оригинала.

Модель – это явление, техническое устройство, знаковое образование или иной условный образ, который находится в определенном соответствии (сходстве) с оригиналом и способен замещать его при исследованиях, давая о нем необходимую информацию.

17. **ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Сильно привязаны к конкретному явлению. Изменение ситуации часто приводит к тому, что моделью воспользоваться в новых условиях достаточно сложно. Это происходит оттого, что при составлении модели её не удалось построить с точки зрения подобия внутреннему строению моделируемой системы. Феноменологическая модель передаёт внешнее подобие.

18. **АБСТРАКТНАЯ МОДЕЛЬ**

Модели, воспроизводящие систему с точки зрения её внутреннего устройства, копируют её более точно. У неё больше возможностей, шире класс решаемых задач.

19. **АКТИВНЫЕ МОДЕЛИ**

Модели, взаимодействующие с пользователем; могут не только как пассивные выдавать ответы на вопросы пользователя, когда тот об этом попросит, но и сами активируют диалог, меняют его линию, имеют собственные цели. Все это происходит за счёт того, что активные модели могут самоизменяться.

20. **СТАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Модели, описывающие явления без развития. Динамические модели прослеживают поведение систем, поэтому используют в своей записи, например, дифференциальные уравнения, производные от времени. Это обработка статистических данных о системе (модели) с целью получения искомых характеристик системы.

21. **ЭМПИРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Модели, полученные на основании обработки статистических данных о системе (модели). Часто

		вместо термина «статистические» употребляют понятие *эмпирические* модели.
22.	**ДИСКРЕТНЫЕ МОДЕЛИ**	Модели, изменяющие состояние переменных скачком, потому что не имеют детального описания связи причин и следствий, часть процесса скрыта от исследователя.
23.	**НЕПРЕРЫВНЫЕ МОДЕЛИ**	Модели, содержащие в себе информацию о деталях перехода.
24.	**ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ**	Модели, у которых следствие точно определено причиной, и эта модель представляет процесс детерминировано.
25.	**СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**	Модели, описывающие процессы в целом, статистически (что часто и бывает для сложных систем); модели, построенные с использованием понятия вероятности.
26.	**РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ МОДЕЛИ**	Модели, у которых параметр принимает разные значения в разных точках объекта.
27.	**СТРУКТУРНЫЕ И СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ МОДЕЛИ**	Модель, которая копирует структуру объекта, но параметры объекта сосредоточенны.
28.	**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ**	Модели, у которых описание идёт с точки зрения поведения, и эта модель построена по функциональному признаку.
29.	**ОБЪЕКТНЫЕ МОДЕЛИ**	Модели, у которых описание каждого объекта отделено от описания другого объекта; если описываются свойства объекта, из которых вытекает его поведение, то модель является объектно-ориентированной.
30.	**СТАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**	Модели, отражающие установившиеся (равновесные) режимы работы системы. Статические режимы работы элементов, объектов, систем отражены в их статических характеристиках (линейных, нелинейных) и описываются соответствующими алгебраическими

		функциональными зависимостями.
31.	**ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**	Модели, отражающие неустановившиеся (неравновесные, переходные) режимы работы системы. Для описания неравновесных (переходных) режимов работы системы чаще всего используются дифференциальные уравнения или системы дифференциальных уравнений.
32.	**СТАТИЧЕСКИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**	Модели, которые описывают установившиеся (равновесные) режимы работы системы. По своей форме статические модели – алгебраические уравнения или функциональные зависимости, не содержащие в качестве аргумента время.
33.	**ДИНАМИЧЕСКИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**	Модели, которые описывают неустановившиеся (неравновесные, переходные) режимы работы системы. Чаще всего динамические математические модели представляются в дифференциальной форме.
34.	**АНАЛОГ**	Представление о каком-либо частном сходстве двух объектов, причем сходство может быть как существенным, так и несущественным.
35.	**АЛГОРИТМ**	Это процесс решения задачи путём реализации последовательности шагов, один из способов представления (отражения) мысли, процесса, явления в искусственной вычислительной среде, которой является компьютер.
36.	**ПРОГРАММИРОВАНИЕ**	Способ изложения алгоритма в языковой форме.
37.	**ЭТАПЫ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ**	Этапы, которые объединены в процесс (постановка задачи, определение границ рассмотрения, формализация объектов и процессов, сборка связей, численный аппарат, вычисления, отладка, корректировка модели, вычислительный эксперимент, оценка точности, комплексирование).
38.	**ПАРАМЕТРЫ**	- Внешние параметры; их значения могут быть

	МОДЕЛИРОВАНИЯ	измерены, но возможность воздействовать на них отсутствует; - управляющие параметры; на них можно оказывать прямое воздействие, в соответствии с теми или иными требованиями, что позволяет управлять процессом; - возмущающие параметры; они изменяются случайным образом и не доступны для измерения.
39.	**ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИ**	Универсальность, точность, адекватность и экономичность.
40.	**УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**	Характеристика полноты отображения в модели свойств реального объекта. Обычно математическая модель отражает только некоторые свойства объекта. Так, при научных исследованиях большинство математических моделей описывают протекание тех или иных процессов. При этом не требуется, чтобы модель описывала, скажем, форму объекта или его цвет. Универсальность математической модели отражает ее применимость к широкому классу объектов. Степень универсальности не имеет количественной оценки.
41.	**ТОЧНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**	Оценка степени совпадения значений параметров реального объекта и значений тех же параметров, рассчитанных с помощью математической модели.
42.	**АДЕКВАТНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**	Способность отображать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной. Поскольку выходные параметры являются функциями вектора входных параметров, погрешность зависит от их значений. Как правило, адекватность модели имеет место лишь в ограниченной области изменения входных и управляющих параметров, в так называемой *области адекватности* математической модели.

43.	**ЭКОНОМИЧНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**	Характеристика затрат вычислительных ресурсов (затратами машинного времени и памяти компьютера). Впрочем, часто экономичность модели зависит не только от ее свойств, но и от особенностей операционной системы компьютера, языка программирования, модели компьютера.
44.	**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА**	Схема, позволяющая рассматривать математику не как метод расчёта, а как метод мышления, средства формулирования понятий, что является наиболее важным при переходе от словесного описания к формализованному представлению процесса функционирования системы в виде некоторой математической модели.
45.	**ПОГРЕШНОСТЬ МЕТОДА**	Погрешность, которая связана с тем, что любой численный метод воспроизводит математическую модель приближенно. Наиболее типичными погрешностями метода являются погрешность дискретизации и погрешность округления.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Формы проведения занятия

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные работы;
- самостоятельная работа (выполнение курсовой работы).

№ п/п	Тема	Содержание
1	Введение. Моделирование как инструмент научного познания. Классификация моделей сложных систем. Классификация моделей орудий и процессов рыболовства. Основные этапы моделирования, входящие в них процедуры и операции.	Задачи, предмет и содержание дисциплины. Моделирование представляет собой один из основных методов познания, является формой отражения действительности и заключается в выяснении или воспроизведении тех или иных свойств реальных объектов, предметов и явлений с помощью других объектов, процессов, явлений либо с помощью абстрактного описания в виде изображения, плана, карты, совокупности уравнений, алгоритмов и программ. Основные определения моделирования систем. Вклад отечественных и зарубежных ученых в разработку методов моделирование процессов и орудий рыболовства. Физическое и математическое моделирование. Классификация моделей сложных систем по Д. Форрестеру. Классификация моделей по Н.Н. Моисееву. Классификация моделей по Ю.П. Адлеру – В.Г. Грановскому. Классификация моделей орудий рыболовства. Классификация процессов рыболовства. Основы расчета орудий рыболовства и процессов рыболовства. Основные этапы моделирования, входящие в них процедуры и операции. Принципы моделирования орудий и процессов рыболовства.

2	Моделирование случайных величин. Моделирование детерминированных и случайных процессов. Методы и алгоритмы построения экспериментально-статистических моделей орудий и процессов рыболовства	Элементы вероятностей и математической статистики. Моделирование случайных величин с равномерным, нормальным и экспоненциальным распределением. Моделирование случайных событий. Моделирование случайных величин с произвольным распределением. Моделирование периодических процессов. Моделирование процессов на конечном интервале времени. Моделирование стационарных, случайных процессов. Идентификация статических процессов, протекающих с орудиями рыболовства. Общие методы и алгоритмы построения экспериментально-статистических моделей орудий и процессов рыболовства в статике.
3	Физическое моделирование орудий и процессов рыболовства. Математическое (численное) моделирование орудий и процессов рыболовства	Основы теории подобия. Критерии подобия. Масштабы подобия. Процессы, протекающие с орудиями рыболовства. Применение теории подобия при физическом моделировании орудий и процессов рыболовства. Применение теории подобия при математическом моделировании орудий и процессов рыболовства.
4	Моделирование ставных и плавных сетей	Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик ставных и плавных сетей. Физическое моделирование силовых и геометрических характеристик ставных и

		плавных сетей. Математическое моделирование силовых и геометрических характеристик ставных и плавных сетей. Компьютерное моделирование силовых и геометрических характеристик ставных и плавных сетей. Дискретная модель ставной сети. Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик ставных сетей на основании дискретной модели. Математическое моделирование силовых и геометрических характеристик ставных сетей на основании дискретной модели. Дифференциальные уравнения процесса погружения и всплытия ставных и плавных сетей. Физическое моделирование процесса погружения и всплытия ставных и плавных сетей. Математическое моделирование процесса погружения и всплытия ставных и плавных сетей
5	Моделирование ставных неводов	Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик ставного невода с жестким каркасом и ставного невода с мягким каркасом. Физическое моделирование силовых и геометрических характеристик ставного невода с жестким каркасом и ставного невода с мягким каркасом. Математическое моделирование силовых и геометрических характеристик ставного невода с жестким

		каркасом и ставного невода с мягким каркасом. Компьютерное моделирование силовых и геометрических характеристик ставного невода с мягким каркасом
6	Моделирование тралов	Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик разноглубинного и донного тралов. Физическое моделирование силовых и геометрических характеристик разноглубинного и донного тралов. Математическое моделирование силовых и геометрических характеристик разноглубинного и донного тралов. Компьютерное моделирование силовых и геометрических характеристик разноглубинного и донного тралов. Дифференциальные уравнения переходных процессов эксплуатации тралов. Физическое моделирование переходных процессов эксплуатации тралов. Математическое моделирование переходных процессов эксплуатации тралов. Компьютерное моделирование переходных процессов эксплуатации тралов
7	Моделирование кошельковых неводов	Дифференциальные уравнения процесса погружения стенки кошелькового невода. Физическое моделирование процесса погружения стенки кошелькового невода. Математическое моделирование процесса погружения стенки кошелькового невода

8	Моделирование донных неводов	Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик донных неводов. Компьютерное моделирование силовых и геометрических характеристик донных неводов. Дифференциальные уравнения процесса погружения и выборки донного невода. Физическое моделирование процесса погружения и выборки донного невода. Математическое моделирование процесса погружения и выборки донного невода. Компьютерное моделирование процесса погружения и выборки донного невода
9	Моделирование ярусов	Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик ярусов. Физическое моделирование силовых и геометрических характеристик ярусов. Математическое моделирование силовых и геометрических характеристик ярусов
10	Моделирование рыбонасосов. Моделирование искусственных источников света	Алгоритмы расчета силовых и геометрических характеристик рыбонасосов. Физическое моделирование силовых и геометрических характеристик рыбонасосов. Математическое моделирование силовых и геометрических характеристик рыбонасосов. Алгоритмы расчета характеристик искусственных источников света. Физическое моделирование характеристик искусственных источников света. Математическое

		моделирование характеристик искусственных источников света
11	Точность моделирование и методы обработки опытов	Общие положения о точности исследований. Принцип планирования экспериментов и обработки опытных данных. Определение масштабного эффекта

3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Что такое моделирование?
2. Дать определение физическому моделированию.
3. Дать определение математическому моделированию.
4. Что такое модель?
5. Привести классификацию моделей.
6. Для чего необходимо знать величину вертикальной проекции сети?
7. Для чего необходимо знать заглубляющую силу сети?
8. Что такое гидродинамическое качество сети?
9. Приведите входные параметры для расчета донной ставной рыболовной сети.
10. Приведите входные параметры для расчета разноглубинной ставной рыболовной сети.
11. Какими параметрами обеспечивается эксплуатационное расположение сети?
12. Каким образом возможно уменьшить массу якоря?
13. Приведите входные параметры для расчета донной плавной рыболовной сети.
14. Какими параметрами обеспечивается эксплуатационное расположение плавной сети?
15. Какими конструктивными характеристиками возможно изменять скорость «сплывания» донной плавной сети?

16. Для чего необходимо знать глубину погружения верхней подборы пролета крыла ставного подвесного невода?

17. Чем обеспечить равномерное погружение крыла ставного подвесного невода при возникновении штормовых условий?

18. Каким образом, возможно, уменьшить массу якоря?

19. Приведите входные параметры для расчета пролета крыла ставного подвесного невода.

20. Приведите входные параметры для расчета разноглубинного трала.

21. Для чего необходимо знать размеры устья трала?

22. Каким образом возможно увеличить раскрытие устья разноглубинного трала, не увеличив сопротивление канатно-сетной части трала?

23. Приведите входные параметры для расчета донного трала.

24. Каким образом, возможно, увеличить раскрытие устья донного трала, не увеличив сопротивление канатно-сетной части трала?

25. От какого параметра в наибольшей степени зависит время погружения стенки кошелькового невода?

26. От какого параметра в наибольшей степени зависит сила натяжения в урезе донного невода при его выборке якорным способом?

27. Приведите входные параметры для расчета яруса.

28. Приведите входные параметры для расчета рыбонасоса.

29. Приведите входные параметры для расчета искусственного источника света.

30. Что такое компьютерное моделирование?

31. Для чего необходимы компьютерные программы по расчету характеристик орудий рыболовства?

32. Приведите основные критерии физического подобия орудий и процессов рыболовства.

33. Какой критерий подобия связывает три масштаба подобия C_r, C_l и C_t?

34. Как определить точность моделирования?

35. Методы обработки опытов.

36. Опишите методику математического моделирования донной ставной рыболовной сети.

37. Приведите критерии подобия донной ставной рыболовной сети для физического моделирования стационарных процессов.

38. Приведите критерии подобия донной ставной рыболовной сети для физического моделирования динамических процессов.

39. Объясните алгоритм математического моделирования донной ставной рыболовной сети.

40. Опишите методику математического моделирования разноглубинной ставной рыболовной сети.

41. Объясните алгоритм математического моделирования разноглубинной ставной рыболовной сети.

42. Приведите критерии подобия разноглубинной ставной рыболовной сети для физического моделирования стационарных процессов.

43. Приведите критерии подобия разноглубинной ставной рыболовной сети для физического моделирования динамических процессов.

44. Опишите методику математического моделирования донной плавной рыболовной сети.

45. Объясните алгоритм математического моделирования донной плавной рыболовной сети.

46. Приведите критерии подобия донной плавной рыболовной сети для физического моделирования стационарных процессов.

47. Приведите критерии подобия донной плавной рыболовной сети для физического моделирования динамических процессов.

48. Опишите методику математического моделирования пролета крыла ставного подвесного невода.

49. Объясните алгоритм математического моделирования пролета крыла ставного подвесного невода.

50. Приведите критерии подобия пролета крыла ставного подвесного невода для физического моделирования стационарных процессов.

51. Приведите критерии подобия пролета крыла ставного подвесного невода для физического моделирования динамических процессов.

52. Опишите методику математического моделирования разноглубинного трала.

53. Объясните алгоритм математического моделирования разноглубинного трала.

54. Объясните влияние сплошности на параметры раскрытия устья разноглубинного трала.

55. Приведите критерии подобия разноглубинного трала для физического моделирования стационарных процессов.

56. Приведите критерии подобия разноглубинного трала для физического моделирования динамических процессов.

57. Опишите методику математического моделирования донного трала.

58. Объясните алгоритм математического моделирования донного трала.

59. Приведите критерии подобия донного трала для физического моделирования стационарных процессов.

60. Приведите критерии подобия донного трала для физического моделирования динамических процессов.

61. Приведите критерии подобия кошелькового невода для физического моделирования динамических процессов.

62. Приведите критерии подобия донного невода для физического моделирования динамических процессов.

63. Для чего прибегают при моделировании орудий и процессов рыболовства к безразмерным характеристикам?

64. Какие допущения применяют при физическом моделировании орудий и процессов рыболовства?

65. Какие допущения применяют при математическом моделировании орудий и процессов рыболовства?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ

Преподавание дисциплины «Моделирование орудий и процессов рыболовства» предусматривает:

- лекции;
- проведение лабораторных работ;
- проведение практических занятий;
- научные дискуссии;
- опрос;
- дискуссии;
- развернутая беседа;
- мультимедийные лекции;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (выполнение курсовой работы).

В рамках изучения дисциплины «Моделирование орудий и процессов рыболовства» предусмотрены встречи с представителями российских рыбохозяйственных компаний, государственных и общественных организаций.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на ее высший уровень.

Тему курсовой работы для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки ее выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, обязан знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Лекционный материал должен быть построен таким образом, чтобы студенту стало понятно существо процессов физического и математического моделирования орудий и процессов рыболовства. Преподаватель должен рекомендовать студентам изучать разделы дисциплины путем прослушивания и конспектирования лекций.

Практические занятия проходят в компьютерном классе. Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующем учебно-методическом пособии.

Лабораторные работы проходят в компьютерном классе. Методические указания по выполнению лабораторных работ приводятся в соответствующем учебно-методическом пособии.

Методические материалы к занятию

Рекомендуемая литература

1. Недоступ, А.А. Моделирование орудий и процессов рыболовства. Часть I : учебное пособие / А.А. Недоступ, А.О. Ражев. Гриф НМС РХ ФУМО - Калининград: Изд–во ФГБОУ ВО «КГТУ». – 2019. – 433 с.

2. Недоступ, А.А. Моделирование орудий и процессов рыболовства. Часть II: учебное пособие / А.А. Недоступ, А.О. Ражев. Гриф НМС РХ ФУМО - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ». – 2019. – 444 с.

3. Недоступ, А.А. Моделирование орудий и процессов рыболовства. Практикум : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. в магистратуре по напр. подгот. 35.04.09 - Пром. рыболовство / А. А. Недоступ, А. О. Ражев ; рец. : Г. М. Долин, С. В. Лисиенко ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". – Калининград : КГТУ, 2014. – 174 с

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ФОРМ, МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ (АТТЕСТАЦИИ) СТУДЕНТА

Текущая аттестация

Текущая аттестация осуществляется по графику проведения вузовской текущей аттестации, а также по результатам подготовки (первая текущая аттестация) и защиты реферата (вторая текущая аттестация).

Защита курсовой работы

Защита курсовой работы проходит в компьютерном классе. Студенту задают по два вопроса (вопросы для самопроверки).

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет и экзамен)

Промежуточой аттестацией по дисциплине являются зачет (первый семестр) и экзамен (второй семестр). Зачет выставляется студенту по итогам работы в семестре, а именно по итогам успешной сдачи лабораторных работ, и

практических заданий, к экзамену допускаются те студенты, которые защитили курсовую работу.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Понятие о подобии и моделировании.
2. Подобие физических процессов. Виды подобия.
3. Основные положения теории подобия.
4. Понятие о критериях подобия и их физическая сущность.
5. Масштабы и индикаторы подобия.
6. Понятие о факторах и выходных параметрах. Выбор области изменения факторов.
7. Математическая модель эксперимента. Виды моделей.
8. Линейная модель. Вычисление коэффициентов линейной модели.
9. Статистический анализ модели.
10. Математическая модель в «почти стационарной» области. Нелинейная модель.
11. Причины нелинейности. Понятие о взаимодействии факторов.
12. Вычисление коэффициентов нелинейной модели.
13. Статистический анализ нелинейной модели.
14. Математическое моделирование; понятие, определение.
15. Соотношения между реальными объектами и их моделями, их взаимодействие и развитие. Специфический язык математики.
16. Методы создания моделей: от реальных объектов к абстрактным и от абстрактных к абстрактным. Назначение и определение модели.
17. Виды моделей и их классификация. Требования к моделям. Моделирование, его определение.
18. Способы моделирования и их классификация.
19. Общий метод и этапы построения математических моделей.
20. Модели, их назначение и построение.

21. Опишите методику математического моделирования донной ставной рыболовной сети.

22. Приведите критерии подобия донной ставной рыболовной сети для физического моделирования стационарных процессов.

23. Приведите критерии подобия донной ставной рыболовной сети для физического моделирования динамических процессов.

24. Объясните алгоритм математического моделирования донной ставной рыболовной сети.

25. Опишите методику математического моделирования разноглубинной ставной рыболовной сети.

26. Объясните алгоритм математического моделирования разноглубинной ставной рыболовной сети.

27. Приведите критерии подобия разноглубинной ставной рыболовной сети для физического моделирования стационарных процессов.

28. Приведите критерии подобия разноглубинной ставной рыболовной сети для физического моделирования динамических процессов.

29. Опишите методику математического моделирования донной плавной рыболовной сети.

30. Объясните алгоритм математического моделирования донной плавной рыболовной сети.

31. Приведите критерии подобия донной плавной рыболовной сети для физического моделирования стационарных процессов.

32. Приведите критерии подобия донной плавной рыболовной сети для физического моделирования динамических процессов.

33. Опишите методику математического моделирования пролета крыла ставного подвесного невода.

34. Объясните алгоритм математического моделирования пролета крыла ставного подвесного невода.

35. Приведите критерии подобия пролета крыла ставного подвесного невода для физического моделирования стационарных процессов.

36. Приведите критерии подобия пролета крыла ставного подвесного невода для физического моделирования динамических процессов.

37. Опишите методику математического моделирования разноглубинного трала.

38. Объясните алгоритм математического моделирования разноглубинного трала.

39. Объясните влияние сплошности на параметры раскрытия устья разноглубинного трала?

40. Приведите критерии подобия разноглубинного трала для физического моделирования стационарных процессов.

41. Приведите критерии подобия разноглубинного трала для физического моделирования динамических процессов.

42. Опишите методику математического моделирования донного трала.

43. Объясните алгоритм математического моделирования донного трала.

44. Приведите критерии подобия донного трала для физического моделирования стационарных процессов.

45. Приведите критерии подобия донного трала для физического моделирования динамических процессов.

46. Приведите критерии подобия кошелькового невода для физического моделирования динамических процессов.

47. Приведите критерии подобия донного невода для физического моделирования динамических процессов.

48. Для чего прибегают при моделировании орудий и процессов рыболовства к безразмерным характеристикам?

49. Какие допущения применяют при физическом моделировании орудий и процессов рыболовства?

50. Какие допущения применяют при математическом моделировании орудий и процессов рыболовства?

7. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основоположники теории моделирования орудий и процессов рыболовства.
2. Физическое моделирование орудий и процессов рыболовства.
3. Математическое моделирование орудий и процессов рыболовства.
4. Основные принципы моделирования процессов и орудий рыболовства.
5. Этапы моделирования, входящие в них процедуры и операции.
6. Классификация моделей сложных систем.
7. Классификация моделей орудий рыболовства.
8. Классификация процессов рыболовства.
9. Основы расчета орудий рыболовства и процессов рыболовства.
10. Принципы моделирования орудий и процессов рыболовства.
11. Моделирование случайных величин с равномерным, нормальным и экспоненциальным распределением.
12. Моделирование случайных событий.
13. Моделирование случайных величин с произвольным распределением.
14. Общие методы и алгоритмы построения экспериментально-статистических моделей орудий и процессов рыболовства в статике.
15. Применение теории подобия при физическом моделировании орудий и процессов рыболовства.
16. Применение теории подобия при математическом моделировании орудий и процессов рыболовства.
17. Масштабный эффект, возникающий при моделировании орудий и процессов рыболовства.

18. Выбор экспериментальной установки для моделирования ставных сетей.

19. Физическое моделирование донной ставной сети.

20. Математическое моделирование донной ставной сети.

21. Физическое моделирование разноглубинной ставной сети.

22. Математическое моделирование разноглубинной ставной сети.

23. Определение масштабного эффекта при моделировании ставных сетей.

24. Выбор экспериментальной установки для моделирования плавных сетей.

25. Физическое моделирование плавной донной сети.

26. Математическое моделирование плавной донной сети.

27. Определение масштабного эффекта при моделировании плавных сетей.

28. Выбор экспериментальной установки для моделирования ставных неводов.

29. Физическое моделирование ставных неводов с жестким каркасом.

30. Математическое моделирование с жестким каркасом.

31. Физическое моделирование ставных неводов с мягким каркасом.

32. Математическое моделирование с мягким каркасом.

33. Определение масштабного эффекта при моделировании ставных неводов.

34. Выбор экспериментальной установки для моделирования разноглубинных тралов.

35. Физическое моделирование разноглубинных тралов.

36. Математическое моделирование разноглубинных тралов.

37. Определение масштабного эффекта при моделировании разноглубинных тралов.

38. Выбор экспериментальной установки для моделирования донных тралов.

39. Физическое моделирование донных тралов.

40. Математическое моделирование донных тралов.

41. Определение масштабного эффекта при моделировании донных тралов.

42. Выбор экспериментальной установки для моделирования кошельковых неводов.

43. Физическое моделирование кошельковых неводов.

44. Математическое моделирование кошельковых неводов.

45. Определение масштабного эффекта при моделировании кошельковых неводов.

46. Выбор экспериментальной установки для моделирования донных неводов.

47. Физическое моделирование донных неводов.

48. Математическое моделирование донных неводов.

49. Определение масштабного эффекта при моделировании донных неводов.

50. Выбор экспериментальной установки для моделирования горизонтальных ярусов.

51. Определение масштабного эффекта при моделировании горизонтальных ярусов.

52. Выбор экспериментальной установки для моделирования вертикальных ярусов.

53. Определение масштабного эффекта при моделировании вертикальных ярусов.

54. Выбор экспериментальной установки для моделирования рыбонасосов.

55. Обоснование геометрических и мощностных характеристик модели рыбонасоса.

56. Математическое моделирование работы рыбонасоса.

57. Определение масштабного эффекта при моделировании рыбонасосов.

58. Выбор экспериментальной установки для моделирования искусственных источников света.

59. Математическое моделирование искусственных источников света.

60. Определение масштабного эффекта при моделировании искусственных источников света.

Локальный электронный методический материал

Александр Алексеевич Недоступ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРУДИЙ И ПРОЦЕССОВ РЫБОЛОВСТВА

Редактор Г. А. Смирнова

Уч-изд. л. 1,6. Печ. л. 2,25

Издательство федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
236022, Калининград, Советский проспект, 1