



*Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Астраханский
государственный технический университет» в Ташкентской области
Республики Узбекистан*

Факультет высшего образования

Кафедра «Водные биоресурсы и технологии»

**РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В
АКВАКУЛЬТУРЕ**

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура,
направленность «Аквакультура»

Ташкентская область, Кибрайский район – 2025

Автор: д.с/х.н., профессор кафедры «ВБиТ» Лагуткина Л.Ю.

Рецензент: д.с/х.н., профессор кафедры «ВБиТ» Грозеску Ю.Н.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Разработка и оптимизация технологических процессов в аквакультуре»

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ВБиТ»
Протокол от 21.02.2025 г. № 7

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Разработка и оптимизация технологических процессов в аквакультуре» предназначены для обучающихся по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, направленности «Аквакультура».

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Разработка и оптимизация технологических процессов в аквакультуре».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть необходимыми знаниями, навыками и умениями в области разработки и оптимизации технологических процессов в аквакультуре, применения методов математического моделирования и оптимизации с помощью современного программного обеспечения на основе научных исследований в области совершенствования технологических процессов в аквакультуре и направлены на формирование следующих компетенций:

- ПК-1: Научно-технологическое и методологическое обеспечение развития процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов

В результате выполнения самостоятельных работ по дисциплине «Разработка и оптимизация технологических процессов в аквакультуре» обучающиеся должны:

- Знать: методы математического моделирования технологических процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов на базе стандартных пакетов прикладных программ
- Уметь: разрабатывать математические модели для оптимизации параметров технологического процесса разведения и выращивания водных биологических ресурсов
- Владеть: системы информационно-экономического и аналитического обеспечения аквакультуры на основе применения систем обработки данных с применением математических моделей

Описание самостоятельной работы содержит: тему, задания, требования к выполнению конкретного задания по данной теме, порядок выполнения задания, формы контроля, требования к оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам приведены рекомендуемые источники.

1. Перечень видов самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Разработка и оптимизация технологических процессов в аквакультуре»

Тема	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	СРС*		Требования к выполнению заданий (знание и/или умение и/или владение навыками)
			Аудиторная СРС	Внеаудиторная СРС	
Системный анализ и исследование операций – теоретическая основа для решения задач оптимизации технологических процессов в аквакультуре.	Подготовка к практической работе. Теоретическое изучение материала. Подготовка ответов на контрольные тематические вопросы	Ответы на контрольные тематические вопросы		+	формирование у обучающихся навыков самостоятельного анализа проблемной области технологических процессов аквакультуры, постановки и решения оптимизационных задач в этой области с использованием программного обеспечения – табличного процессора
Оценка технологической схемы хозяйства аквакультуры и обоснование целесообразности его реконструкции	Подготовка к практической работе. Теоретическое изучение материала. Подготовка ответов на контрольные тематические вопросы	Ответы на вопросы Ответы на контрольные тематические вопросы		+	
Общая модель для задач оптимизации, классификация задач и основные подходы к решению.	Подготовка к практической работе. Теоретическое изучение материала. Решение задач	Ответы на поставленные задачи.	+	+	
Задача о рационе для объектов аквакультуры и методика ее решения с помощью табличного процессора MSExcel	Подготовка к практической работе. Теоретическое изучение материала. Решение задач.	Ответы на поставленные задачи.	+	+	
Задачи производственного планирования в аквакультуре и способы их графического решения в среде MSExcel.	Подготовка к практической работе. Теоретическое изучение материала. Решение задач.	Ответы на поставленные задачи.	+	+	

Задачи оптимизации с булевыми переменными: задача о назначении, ее значимость как компонента стратегии управления человеческими ресурсами на предприятиях рыбохозяйственного профиля	Подготовка к практической работе. Теоретическое изучение материала. Решение задач	Ответы на поставленные задачи.	+	+	
--	---	--------------------------------	---	---	--

2. Тематика и задания самостоятельной работы

ПОДГОТОВКА ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Темы Системный анализ и исследование операций – теоретическая основа для решения задач оптимизации технологических процессов в аквакультуре. Оценка технологической схемы хозяйства аквакультуры и обоснование целесообразности его реконструкции. Общая модель для задач оптимизации, классификация задач и основные подходы к решению. Задача о рации для объектов аквакультуры и методика ее решения с помощью табличного процессора MS Excel. Задачи производственного планирования в аквакультуре и способы их графического решения в среде MS Excel. Задачи оптимизации с булевыми переменными: задача о назначении, ее значимость как компонента стратегии управления человеческими ресурсами на предприятиях рыбохозяйственного профиля.

Задание – ответить на вопросы **контрольной работы**:

Тема 1. Общая модель для задач оптимизации, классификация задач и основные подходы к решению.:

Контрольная работа № 1.

Вопросы:

1. Теория оптимизации: основные понятия и определения
2. Общая классификация задач оптимизации в соответствии с постановкой проблем и методологией решения.
3. Линейное программирование – сущность методов, значение методологии, примеры применения.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке контрольной работы важно умение обрабатывать и анализировать значительные объемы информации, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела методических рекомендаций по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;

- изучить характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

• **Форма контроля** – правильность ответов на поставленные вопросы

• **Требования к оформлению задания:**

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

ПОДГОТОВКА ОТВЕТОВ НА ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Темы

1. Задача о рационе как пример классической задачи оптимизации, решаемой методами линейного программирования.
2. Графические методы решения задач линейного программирования (с применением средств MS Excel) – преимущества и ограничения. Задачи производственного планирования в аквакультуре и способы их графического решения в среде MS Excel.

Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача 1 (тема 1).

Имеется 7 видов компонентов корма: K1, K2,..., K7, а в качестве питательных веществ рассматриваются протеины, жиры, углеводы. Стоимость 1 кг каждого из компонентов следующая (руб.): C1 = 137, C2 = 138, C3 = 135, C4 = 146, C5 = 150, C6 = 2017, C7 = 180. В фермерском хозяйстве выращивается форель, на данный момент масса особей составляет порядка 60 г. При данной массе и температуре содержания 20°C норма кормления составляет 2,6% массы тела в сутки, а оптимальное содержание основных питательных веществ в кормовой смеси следующее: протеины 29,7%, жиры 8%, углеводы 5,4%. Содержание питательных веществ в каждом из компонентов представлено в таблице

Таблица

Исходные данные

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Протеины	400	220	460	410	540	200	200
Жиры	110	100	100	120	150	130	140
Углеводы	100	88	70	85	90	120	110

Требуется определить такой рацион питания, чтобы каждое питательное вещество содержалось в нем в необходимом количестве, обеспечивающем суточную потребность объекта выращивания и при этом суммарные затраты на корм были минимальны.

Задача 2 (тема 2).

Озеро туристической базы заселяется каждой весной двумя видами рыб: S1 и S2. Средняя масса заселяемой рыбы равна 4 кг для S1 и 2 кг для S2. В озере имеется два вида пищи F1 и F2, составляющие основной рацион рыб. Средние потребности одной рыбы вида S1 составляют 1 ед. F1 и 3 ед. F2 за сутки. Аналогичные потребности для рыбы вида S2 составляют 2 ед. F1 и 1 ед. F2. Ежедневный запас пищи поддерживается на уровне 1000 ед. F1 и 1800 ед. F2. Как следует заселить озеро, чтобы максимизировать общую массу двух видов рыб?

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной, графической форме.

ПОДГОТОВКА ОТВЕТОВ НА ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**Задача 1.**

Рыбоводная продукция производится на предприятиях А1, А2, А3 и транспортируется в центры сбыта В1, В2, В3, В4. В таблице 15 указаны – объем производства, емкость центров хранения и сбыта, стоимость перевозки единицы продукции. Необходимо составить оптимальный план перевозки продукции, при котором стоимость всех перевозок будет минимальна.

Условия транспортной задачи

	В1	В2	В3	В4	Объем производства
А1	20	47	31	13	49
А2	3	38	44	10	18
А3	11	32	46	17	68
Емкость	45	30	10	45	

Задача 2.

1. В конкурсе на занятие 5 вакансий в НИИ рыбного хозяйства участвуют 7 претендентов. Результаты тестирования даны в виде матрицы, представленной в таблице 27, тестирование проводилось по десятибалльной шкале. Определить, какого претендента и на какую вакансию следует принять, причем так, чтобы сумма баллов оказалась максимальной.

Вакансии: V1 - руководитель лаборатории воспроизводство проходных и полупроходных рыб; V2 руководитель лаборатории генетики и радиологии; V3 руководитель лаборатории болезней рыб; V4 руководитель лаборатории гидрохимии; V5 руководитель лаборатории гидрологии.

Матрица тестирования

	V1	V2	V3	V4	V5
P1	6	4	6	7	6
P2	7	5	6	5	7
P3	7	7	8	9	6
P4	6	4	3	8	6
P5	8	4	9	6	4
P6	4	8	6	5	7
P7	4	8	7	8	9

Задание – подготовить ответы на контрольные вопросы к практическим работам
Контрольные вопросы к практическим работам:

Практическая работа № 1.

1. Опишите общую модель для задач оптимизации
2. Как классифицируются задачи оптимизации и основные подходы к их решению?

Практическая работа № 2.

1. Основные характеристики методов линейного программирования как наиболее широко применяемой методологии для решения производственных задач оптимизации
2. Дайте общую характеристику задач линейного программирования; какова математическая постановка задачи линейного программирования в общем виде?
3. Каковы основные преимущества электронных таблиц MS Excel как инструмента решения задач оптимизации технологических процессов в аквакультуре

Практическая работа № 3.

1. Задача о рационе как классическая задача линейного программирования – характеристика постановки задачи.

2. Решите типовую задачу о рационе для объектов аквакультуры и методика ее решения с помощью табличного процессора MS Excel (задачи по вариантам).

Практическая работа № 4.

1. Каковы достоинства и ограничения графического метода решения задач линейного программирования?
2. Решите типовую задачу оптимизации графическим методом (задачи по вариантам)

Практическая работа № 5.

1. Решите типовую транспортную задачу линейного программирования (задачи по вариантам).
2. Обоснуйте значение данного класса задач для крупных производственных объединений рыбохозяйственного профиля

Практическая работа № 6.

1. Понятие булевых переменных, смысл их использования в задачах оптимизации. Оптимизация задач с булевыми переменными как отдельный класс оптимизационных задач в области линейного программирования.

2. Решите типовые задачи оптимизации с булевыми переменными: задача о назначении, ее значимость как компонента стратегии управления человеческими ресурсами на предприятиях рыбохозяйственного профиля (задачи по вариантам).

Требования к выполнению данного задания:

Подготовить ответы на контрольные вопросы к практическим работам

Порядок выполнения задания:

Необходимо заранее изучить методические рекомендации по проведению практической работы. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на контрольные вопросы самопроверки после каждой практической работы, на содержание темы занятия.

Форма контроля – отчет по практическим работам

Требования к оформлению задания:

Составить конспект по практической работе, включив в него тему (название) работы, краткое изложение теоретической части, указать расчетные формулы (*при наличии*), схематичные рисунки (*при наличии*), указать ход выполнения работы, включая решение задачи (*при наличии*), представить письменные ответы по поставленным вопросам.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины представлено в рабочей программе дисциплины