

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

ОСНОВЫ ПРОМЫСЛОВОЙ ОКЕАНОЛОГИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

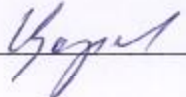
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

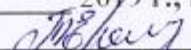
Форма обучения
Очная/заочная


Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 08 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Еремина Т.Р.

Автор-разработчик:
 Чанцев В.Ю.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы промысловой океанологии» является подготовка специалистов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для профессионального проведения исследований взаимодействия морских организмов с окружающей средой и регулирования морских биологических и экологических систем

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы промысловой океанологии» для направления подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная океанология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины»

Изучение данной дисциплины основывается на знании студентами курсов «Физика», «Введение в химию природных вод», «Математика», «Физика океана», «Химия океана», «Динамика океана», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Экология» и требующее определенных знаний в области ихтиологии и гидробиологии.

Необходимость интенсификации использования морских биологических ресурсов, в том числе и их культивирование, приводит к расширению исследовательской тематики в этой области. В связи с этим у студентов появляется возможность не только участвовать в научно-исследовательской работе по различным направлениям промысловой океанологии, но и оформлять свои научные исследования в виде выпускных квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок
ОПК-3	способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ОПК-6	способностью осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
ПК-2	способностью анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ППК-1	готовностью применять профессиональные знания для решения поставленных задач

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Основы промысловой океанологии» обучающийся должен:

Знать:

- главные закономерности распределения физико-химических характеристик вод Мирового океана;
- особенности влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон

повышенной первичной продуктивности;

– влияние факторов среды на поведение и распределение промысловых объектов.

Уметь:

- получать исходную океанологическую, биологическую и экологическую информацию
- выполнять математическую обработку получаемой исходной информации
- систематизировать результаты математической обработки информации
- вырабатывать рекомендации по организации и обеспечению нормального функционирования морских хозяйств, занятых культивированием промысловых гидробионтов.

Владеть:

- методами математической обработки океанологической и биологической информации
- навыками организации процессов получения исходной информации и ее математического анализа

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Основы промысловой океанологии» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Компетенция	Уровень освоения		
	Минимальный	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 - способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований	Знает методы измерений и наблюдений гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров.	Знает методы измерений и наблюдений гидрометеорологических, гидрофизических, гидрохимических параметров и подходы, позволяющие использовать эти данные для составления обзоров и отчетов.	Знает методы измерений и наблюдений гидрометеорологических, гидрофизических, гидрохимических параметров и подходы, позволяющие использовать эти данные для составления обзоров и отчетов. Понимает особенности получения репрезентативной информации для использования результатов исследования.
	Умеет проводить измерения и наблюдения гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров и описывать этапы проводимых исследований	Умеет проводить измерения и наблюдения гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров и описывать этапы проводимых исследований, обрабатывать данные для составления обзоров и отчетов.	Умеет проводить измерения и наблюдения гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров и описывать этапы проводимых исследований, обрабатывать данные для составления обзоров и отчетов, готовить материалы для анализа
	Владеет навыками составления описания проводимых исследований, но испытывает затруднения при составлении отчета по выполненному заданию.	Владеет навыками составления описания проводимых исследований, составления отчета по выполненному заданию.	Владеет навыками составления описания проводимых исследований, составления отчета по выполненному заданию. Готов участвовать в работах по внедрению результатов исследований

ОПК-3 - способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	Знает методы анализа влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной первичной продуктивности.	Знает методы анализа влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной первичной продуктивности и способен интерпретировать данные наблюдений.	Знает методы анализа и интерпретации особенностей формирования зон повышенной первичной продуктивности и методы проведения теоретических расчетов.
	Умеет проводить анализа влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной продуктивности.	Умеет проводить анализа и интерпретировать особенности влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной продуктивности.	Умеет проводить анализа и интерпретировать особенности влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной продуктивности, выполнять теоретические расчеты.
	Владеет навыками проведения анализа влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной продуктивности, но испытывает затруднения при интерпретации данных и проведении теоретических расчетов.	Владеет навыками проведения анализа влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной продуктивности и интерпретации данных.	Владеет навыками проведения анализа влияния биологических и абиотических факторов на формирование зон повышенной продуктивности, интерпретации данных и выполнения теоретических расчетов.
ОПК-6 (частично) способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши	Знает структуру основных источников промышленной и гидрометеорологической информации.	Знает структуру основных источников промышленной и гидрометеорологической информации и методы работы с ними.	Знает структуру основных источников промышленной и гидрометеорологической информации, методы работы с ними и методы формирования запросов.
	Умеет выбирать заданные источники информации и пересылать данные о среде внутри локальной сети и в интернет	Умеет выбирать самостоятельно необходимые источники информации и пересылать данные о среде внутри локальной сети и в интернет	Умеет выбирать самостоятельно необходимые источники информации, пересылать данные о среде внутри локальной сети и в интернет, правильно составлять запросы поставщикам информации.
	Владеет навыками работы с локальными и удаленными системами предоставления информации.	Владеет навыками работы с локальными и удаленными системами предоставления информации, навыками поиска поставщиков информации.	Владеет свободно навыками работы с локальными и удаленными системами предоставления информации, навыками поиска поставщиков информации и онлайн навигации в новых системах предоставления информации.
ПК-2 - способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения	Знает главные закономерности распределения физико-химических характеристик вод Мирового океана	Знает главные закономерности распределения физико-химических характеристик вод Мирового океана, и методы массовой обработки данных.	Знает закономерности пространственно-временной изменчивости физико-химических характеристик вод Мирового океана, и методы массовой обработки данных. Знает о математических моделях изменчивости физико-химических характеристик различного масштаба.
	Умеет систематизировать исходную океанологиче-	Умеет анализировать закономерности пространствен-	Умеет анализировать закономерности простран-

	скую, биологическую и экологическую информацию	но-временной изменчивости физико-химических характеристик вод различного масштаба с использованием методов статистического анализа на основе данных наблюдений.	ственно-временной изменчивости физико-химических характеристик вод различного масштаба с использованием методов статистического анализа на основе данных наблюдений и результатов математического моделирования
	Владеет методами систематизации исходной океанологической, биологической и экологической информации	Владеет методами статистического анализа изменчивости физико-химических характеристик вод	Владеет методами статистического анализа изменчивости физико-химических характеристик вод и результатов математического моделирования. Знаком с отдельными методами многомерного анализа
ППК-1 готовность применять профессиональные знания для обеспечения потребителей фактической морской гидрометеорологической информацией	Знает механизмы влияния факторов среды на поведение и распределение промысловых объектов	Знает механизмы влияния факторов среды на поведение и распределение промысловых объектов; а также состав и объем гидрометеорологического обеспечения промышленной деятельности фактической информацией.	Знает механизмы влияния факторов среды на поведение и распределение промысловых объектов; а также состав и объем гидрометеорологического обеспечения промышленной деятельности фактической информацией. Имеет представление об оперативных океанографических системах
	Умеет графически представлять распределение параметров влияния факторов среды на поведение и распределение промысловых объектов для нужд потребителя.	Умеет выполнять математическую обработку получаемой исходной информации и представлять результаты обработки в графическом и табличном виде.	Умеет выполнять математическую обработку получаемой исходной информации и выработать рекомендации по организации и обеспечению нормального функционирования морских хозяйств, занятых культивированием промысловых гидробионтов.
	Владеет навыками работы с данными наблюдений и работы с компьютерными графическими пакетами.	Владеет навыками работы с данными наблюдений и работы с компьютерными графическими пакетами и пакетами математической обработки данных.	Владеет навыками работы с данными наблюдений и работы с компьютерными графическими пакетами и пакетами математической обработки данных, навыками работы со специализированными математическими моделями.

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 8 семестр	Заочная форма обучения 5 курс
Объем дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	8
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
лабораторные занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабора- Практич.	Самост. работа			
1	Введение	8	2	- 2	8	Устный опрос		ПК-2
2	Методы промысловой океанологии	8	2	- 2	10	Доклады с обсуждением	1	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-2 ППК-1, ПК-2
3	Биологическая продуктивность Мирового океана	8	2	4 2	10	Расчетные задания Доклады с обсуждением	2	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2 ППК-1, ПК-2
4	Влияние океанологических факторов	8	4	4 2	14	Расчетные зада-	2	ОПК-3, ОПК-6

	на воспроизводство гидробионтов					ния Доклады с обсуждением		ОПК-2 ППК-1 ПК-2
5	Влияние океанологических факторов на поведение и распределение морских организмов	8	2	6 2	14	Расчетные задания Доклад с обсуждением	2	ОПК-3 ОПК-6 ОПК-2 ППК-1 ПК-2
6	Океанологические основы марикультуры	8	2	– 4	10	Доклад с обсуждением	1	ОПК-3 ОПК-2 ППК-1 ПК-2
	ИТОГО 108 часов		14	14 14	66			

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	8	–	– –	2	Устный опрос		ПК-2
2	Методы промысловой океанологии	8	–	– –	18	Доклады с обсуждением		ОПК-3, ОПК-6, ОПК-2 ППК-1, ПК-2
3	Биологическая продуктивность Мирового океана	8	1	– 2	18	Расчетные задания Доклады с обсуждением		ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2 ППК-1 ПК-2
4	Влияние океанологических факторов на воспроизводство гидробионтов	8	1	2 –	18	Расчетные задания Доклады с обсуждением		ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2 ППК-1, ПК-2
5	Влияние океанологических факторов на поведение и рас-	8	1	2 –	18	Расчетные задания		ОПК-3 ОПК-6 ОПК-2

	пределение морских организмов					Доклады с обсуждением		ППК-1, ПК-2
6	Океанологические основы марикультуры	8	1	– 2	18	Доклады с обсуждением		ОПК-3 ОПК-2 ППК-1, ПК-2
	ИТОГО 108 часов		4	4 4	96			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Связь с промысловыми объектами и добычей биологического сырья. Основной объект исследований (среда во взаимосвязи с объектами добычи). Рассмотрение сложного объекта исследования как целостного множества различных подсистем. Построение моделей этих подсистем и обобщенных моделей всей промысловой экосистемы. Изучение структуры внутренних и внешних связей системы. Способность промысловой океанологии обеспечить разработку океанологических основ рационального управления морскими биологическими ресурсами на современном научном уровне и в полном объеме, отвечающем задачам науки и потребностям практики. Математический аппарат (многофакторные регрессионные модели, методы формальной классификации или поиска аналогов, методы математической физики). Практическое приложение (научно-промысловые и рыбохозяйственные исследования, поиск, добыча биологического сырья в морях и океанах). Основные задачи промысловой океанологии, вытекающие из практических запросов к знанию условий внешней среды при выявлении и освоении промысловых ресурсов. Система океанографического обеспечения взвешенной эксплуатации морских биоресурсов.

Методы промысловой океанологии

Методы исследований (методы, учитывающие особенности биологических и промысловых объектов). Основные методы промысловой океанологии (методы физической океанологии, с помощью которых осуществляется океанологическое обеспечение по изучению и освоению биологических ресурсов океана). Классификация методов. Экосистемная сущность промысловой океанологии как науки. Системный анализ, системный подход. Методы изучения биологической продуктивности Мирового океана.

Биологическая продуктивность Мирового океана

1) Физико-географическое распределение биопродуктивности

Основные источники поступления энергии в океан. Распределение света и тепла, их воздействие на распределение организмов и продуктивность Мирового океана. Энергетическая обеспеченность продукционных процессов: наличие биогенных элементов и органического вещества, возможность создания первичной продукции. Синтез органических веществ, процесс фотосинтеза, две стадии фотосинтеза. Образование углеводов, белков, аминокислот и других более сложных органических веществ. Роль биогенных веществ, микроэлементов, реакции фотосинтеза и обратной реакции разложения в формировании биопродуктивности океана и поддержании баланса элементов в морской воде.

Роль распределения трофических взаимоотношений в формировании биологической продуктивности, включая кормовую базу промысловых объектов. Концентрирование организмов под воздействием абиотических и биотических факторов. Характеристики биомассы. Система: общая биомасса живого вещества – биологическая продуктивность – продукция –

биологические ресурсы – сырьевая база промысла. Автотрофы (продуценты) и гетеротрофы (консументы), редуценты.

2) Биологические ресурсы и промысловая продуктивность Мирового океана

Продукцию водоема, первичная и вторичная продукция. Первичная продукция – как общий и единый исходный уровень трофических взаимоотношений. Планктон (фито- и зоо-). Процесс воспроизводства фитопланктона. Состав вторичной продукции. Трансформация органического вещества при переходе от зоопланктона и некоторых рыб - фитофагов к рыбам - хищникам, морским млекопитающим и птицам. Влияние биологических закономерностей и пространственно-временных изменений окружающей среды на систему трофических связей организмов (и на их обитание в море вообще). Общая биомасса животных организмов в Мировом океане. Ежегодная продукция морских организмов. Неравномерность распределения организмов по вертикали. Формирование зон, в пределах которых обитают организмы с разным способом утилизации органического вещества (поверхностная зона, промежуточная зона и глубинная зона). Распределение типов живых организмов по уровням.

Распределение организмов по горизонтали. Типы вод в связи с их биологической продуктивностью (экваториальные мезотрофные воды, тропические и субтропические олиготрофные воды, субполярные и полярные эвтрофные воды). Условия обитания трех групп морских организмов (планктонные организмы, бентос и nekton). Приуроченность преобладающих видов фитопланктона к трем фитогеографическим областям океанов: арктобореальной, тропической и антарктической. Две ведущие закономерности в распределении численности фитопланктона - широтная зональность и циркумконтинентальность размещения планктонных областей с богатым и бедным содержанием фитопланктона. Зоопланктон как основной компонент питания пелагических рыб. Количественное распределение бентоса. Нектон.

Основные принципы взаимосвязи общей биологической и промысловой продуктивности. Максимальная рыбопродукция (включая и нерыбные объекты). Районы Мирового океана с резкими изменениями по сезонам процессов биологического продуцирования: субполярные воды и воды планктонных апвеллингов. Доминирующие промысловые виды и их соотношения, второстепенные виды, которые в годы снижения численности доминанта занимают его место. Экология промысловых организмов и образование промысловых скоплений. Важнейшие объекты промысла. Основные промысловые отряды рыб. Мировая добыча рыб и нерыбных объектов. Естественные границы массовых скоплений рыб.

3) Физические и гидрохимические условия формирования биологической и промысловой продуктивности

Термическое состояние водной среды. Экологическое значение температуры воды. Влияние температуры на химическое равновесие водной среды, замедление и ускорение хода химических реакций и превращений, определение начала и интенсивности хода активного продуцирования первичного органического вещества. Скорость обменных процессов в организмах, ход созревания половых продуктов. Оптимальный диапазон температур обитания и существования вида на отдельных стадиях жизненного и годового цикла. Значение вертикального распределения температуры в формировании биологической и промысловой продуктивности морей, сезонный термоклин. Временная изменчивость температуры воды, суточные и сезонные изменения температуры воды. Изменения солености во времени и пространстве. Районы активного взаимодействия морских и речных вод. Суточные и сезонные колебания солености. Содержание растворенного кислорода как один из наиболее важных гидрохимических показателей биологической продуктивности океана. Производство и потребление кислорода в океане. Связь распределения растворенного кислорода с зонами биологического потребления. Плотность морской воды, как показатель динамических процес-

сов. Соотношение глубины залегания пикноклина и компенсационной глубины (глубины, где продукция фитопланктона равна его потреблению).

4) Геологические факторы формирования биопродуктивности

Промыслово-океанографическая оценка района, где проводятся выявление, изучение и освоение морских биологических ресурсов, исследование рельефа и донных отложений (грунтов). Формы рельефа дна, виды донных отложений и их промыслово-океанографическое значение. Морфологические характеристики донных отложений. Вертикальная зональность, число и размещение вертикальных экологических зон. Сероводородные зоны.

Влияние океанологических факторов на воспроизводство гидробионтов

Численность поколений промысловых организмов, условия воспроизводства, биологические свойства популяции. Природные условия размножения и развития видов на разных временных стадиях. Влияние абиотических факторов среды на урожайность поколений, созревание половых продуктов и на условия нереста. Связь генетических изменений будущих поколений с изменением времени полового созревания. Температура и стадии воспроизводства популяции. Зависимость продолжительности созревания икры и времени выклева личинок от распределения температуры. Температурный жизненный диапазон, продолжительность созревания рыб, акклиматизация рыб. Влияние количества света на выживаемость личинок. Воздействие сезонного хода солености на промысловые объекты на стадии воспроизводства рыб, а именно в период нереста. Дефицит растворенного кислорода как лимитирующий фактор, ограничивающий развитие икры и увеличивающий смертность рыб. Условия возникновения дефицита растворенного кислорода. Механическое воздействие морских поверхностных волн (особенно в прибрежных районах) на выживаемость икры на различных стадиях развития. Течения и динамика численности поколений промысловых видов рыб, попадание с течениями выклюнувшихся личинок в места откорма. Влияние соотношения между продукцией личинок и продукцией кормовых организмов на формирование численности поколений.

Влияние океанологических факторов на поведение и распределение морских организмов

1) Сезонные и межгодовые вариации термических условий, приводящие к изменениям распределения промысловых скоплений рыб

Важнейшие показатели промысловой обстановки (глубина залегания сезонного термоклина, максимального вертикального градиента температуры). Влияние структуры деятельного слоя, пограничных течений и резких горизонтальных градиентов температуры на распределение и поведение всех гидробионтов. Связь между долгопериодными изменениями температуры воды и изменениями в распределении промысловых видов. Изменение кормовых районов и районов нереста как следствие изменения температуры воды. Поступление биогенных элементов в зонах апвеллингов. Значение вертикальных градиентов температуры для характеристики промысловой обстановки. Процессы, которые формируют градиенты температуры. Роль вертикального распределения биологической продуктивности в вертикальных миграциях отдельных гидробионтов. Зоны гидрологических фронтов.

2) Влияние динамических факторов среды на поведение рыб

Поведение рыб в потоках воды. Реакция рыб на течение. Течения и суточные изменения поведения рыб. Скорость течения и изменения активности рыб. Классификация рыб по маневренности и сопротивлению движению воды.

3) Миграции nekтона

Определение миграции, происхождение миграций, классификация и схемы миграций. Особенности эволюционного развития и адаптация вида к условиям внешней среды, внутривидовая биологическая дифференциация, увеличение численности. Ареалы обитания, реципропность. Основные типы миграций: нерестовые, нагульные (кормовые) и зимовальные. Методы навигации и ориентации рыб. Причины изменений сроков и путей миграции. Протяженность и характер миграционных путей рыб. Пассивная и активная миграция у рыб. Условия существования пассивной миграции.

Навигационные системы рыб. Ориентация по электрическим, магнитным, акустическим полям, с использованием солнечно-компасной реакции (астронавигация). Ориентация по температуре, солености, по примесям (обоняние). Восприятие геомагнитного поля за счет токов индукции при ориентации слабо электрических и электрических рыб, навигация неэлектрических рыб. Внутренняя биологическая система отсчета времени. Классификация промысловых видов рыб по способу ориентации в период миграции.

Триггеры миграций. Миграционный импульс, внешние и внутренние стимулы миграции. Природные факторы и диапазоны факторов миграции. Взаимоотношение между внешними и внутренними стимулами миграции.

Природные факторы. Течения как один из наиболее важных факторов, влияющих на миграцию. Общее изменение скорости течения и появление рыб вне их обычного района. Расширение или сужение ареала промысловых видов рыб. Течения как фактор, определяющий ориентацию рыб в морских и пресноводных водоёмах. Различное влияние течения на нерестовые и нагульные миграции. Реакция рыб на течения на различных стадиях их развития. Температура и сезонный характер миграции рыб. Влияние межгодовых колебаний температуры на распространение морских промысловых рыб. Влияние изменения температуры воды на прекращение миграции или ее задержку. Влияние солености на миграцию проходных и полупроходных рыб, обитающих на разных этапах жизненного цикла в водах с различной соленостью. 5-8 ‰ - й барьер, с которым связаны резкие изменения физико-химических свойств среды, меняющих видовой адаптации рыб. Усиление или ослабление действия других миграционных факторов за счет солености. Освещенность как ориентирующий фактор при суточных вертикальных миграциях. Экологический ритм вертикальных миграций. Изменение доминирующих факторов среды обитания в течение жизненного цикла.

4) Влияние топографии на распределение промысловых скоплений

Промысловые банки, желоба, участки нагула и нереста, мест зимовки. Приуроченность промысловых скоплений к тем или иным глубинам и формам рельефа. Косвенное действие рельефа на распределение и поведение объектов промысла и их скоплений через динамику вод. Состав и распределение донных отложений. Комплекс экологических связей, обусловленных глубиной места и соответствующими ей биоценотическими отношениями. Зависимость динамики вод от рельефа. Появление топогенных меандров и вихрей, формирование участков относительно устойчивого подъема вод (топогенный подъем), которые выделяются резко повышенной продуктивностью. Топографический фактор пространственного положения отдельных фронтальных зон. Значение перегиба дна на границе между материковым шельфом и склоном.

Океанологические основы марикультуры

Определение марикультуры. Переход от рыболовства – охоты к управляемому культивированию морских организмов. Методы и средства повышения производительности и эффективности хозяйств марикультуры (подбор районов с наиболее благоприятными океанологическими параметрами, контроль и предсказание развития неблагоприятных процессов, осуществление мероприятий по улучшению существующих природных условий). Оптимальное сочетание параметров среды с учетом закономерностей развития различных организмов на разных стадиях выращивания. Исследование районов будущих хозяйств, требования к океанографическим условиям районов. Продолжительность предварительного исследования. Методы марикультуры в зависимости от океанологических условий. Защита акваторий от загрязнений, международная классификация загрязнений. Океанологический контроль условий на акватории хозяйства (система течений, контроль кислородного режима, обследование грунтов, санитарный контроль, заражение гидробионтов и интоксикация человека). Океанологическое обеспечение мероприятий по улучшению условий на акваториях марикультурных хозяйств.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	3	Расчет продукционного цикла по модели Флеменга	Расчетные задания	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
2	4	Расчет продуктивности в зоне прибрежного апвеллинга	Расчетные задания	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
3	5	Расчет распространения рыб по оптимальной температуре	Расчетные задания	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
4	5	Определение зон возможного скопления рыб по полям плотности	Расчетные задания	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1-2	Промысловая океанология. Методы и средства получения промысловой и биологической информации в океане	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
2	3	Фотосинтез в море	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
3	3	Основные апвеллинговые зоны Мирового океана	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
4	4	Характеристики нерестилищ	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1

				ПК-2
5	4	Воспроизводство бентосных организмов	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
6	5	Течения Куроисио и Ойяисио	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
7	5	Промысловые районы Мирового океана	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
8	6	Условия культивации двухстворчатых моллюсков	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2
9	6	Искусственные рифы Японии	Доклады и обсуждение	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ППК-1 ПК-2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

- практическая работа в форме доклада по теме (все формы обучения);
- лабораторные работы (все формы обучения);

а). Перечень лабораторных работ – расчетных заданий

РАБОТА № 1: РАСЧЕТ ПРОДУКЦИОННОГО ЦИКЛА ПО МОДЕЛИ ФЛЕМИНГА

Общие сведения

Одним из важнейших факторов в жизни живых организмов является наличие пищи. Самым первым звеном пищевой цепи в океане является – фитопланктон, который образуется в процессе фотосинтеза. Фотосинтез – это процесс перехода неорганического вещества в органическое состояние под воздействием солнечных лучей. В химическую реакцию фотосинтеза вступают биогенные элементы (фосфор, углерод, азот и др.), которые в большом количестве поступают в воду при материковом стоке и при подъеме глубинных вод к поверхности. Фитопланктоном питаются фитопланктофаги, т.е. зоопланктон и рыбы, которые в свою очередь поедаются рыбами – хищниками. Таким образом, можно сказать, что фитопланктон является началом жизни в океане, и потому его называют *первичной продукцией океана*.

Важным показателем биопродуктивности океана является масса первичной продукции фотосинтеза, определяемой по содержанию органического углерода.

Феномен, что фитопланктон, который является пищей для зоопланктона, нектона и бентоса, имеет относительно малую биомассу объясняется исключительно высокой его продуктивностью. Благодаря подвижности вод и постоянному поступлению питательных веществ, фитопланктон способен воспроизводиться до нескольких сотен раз в течение года, т.е. за сутки его количество удваивается, но столь же быстро оно и поедается. Кроме того, одноклеточные водоросли отличаются большой питательностью, а содержание в них белков в несколько раз больше чем у травянистой растительности суши, жиров примерно такое же. Существует разница в биологической продуктивности различных зон океана. Надо отметить, что в водах *умеренных и высоких широт* весенняя вспышка численности фитопланктона яв-

ляется наиболее важным периодом продукционного цикла. В поверхностных водах открытого океана *тропической зоны* образование первичной продукции представляет собой квазистационарный процесс.

Изучение условий продуцирования первичной продукции имеет большое значение и для специалистов промысловой океанологии.

Выполнение работы

Создаются различные модели для изучения процесса продуцирования, но все они даже заведомо упрощенные, остаются достаточно сложными для анализа. В любом случае, мы имеем дело с гипотезой, которую хотим исследовать.

Впервые продукционный цикл в аналитической форме был описан американским ученым Флемингом в 1939 г. Его уравнение имело вид:

$$\frac{dP}{dt} = P_{\text{исх}} (R - G t)$$

где $P_{\text{исх}}$ – исходная (начальная) масса фитопланктона, у.е.,

R – скорость воспроизводства, сут⁻¹,

G – интенсивность выедания фитопланктона, сут⁻²,

t – время, обычно выражаемое в сутках.

Преобразуем это уравнение к удобному виду:

$$P_1 = P_{\text{исх}} \exp\left(Rt - \frac{Gt^2}{2}\right) \quad (1)$$

Позже эта модель была дополнена воздействием факторов внешней среды на воспроизводство фитопланктона, а именно: освещенность, температура, вертикальное перемешивание водных масс, дефицит биогенных веществ и другие. И это явно не все факторы, которые надо бы ввести в модель, но процесс продуцирования еще до конца не изучен.

Не будем рассматривать современную модель, которая достаточно сложна. Рассмотрим только, в качестве примера, ввод одного фактора, на первый взгляд не очень-то существенного и долгое время не принимавшегося во внимание, а именно опускание фитопланктона из верхнего фотического слоя, по мере его старения

$$\frac{dP}{dt} = P_{\text{исх}} \left(R - Gt - \frac{w}{z_{\phi}} \frac{\partial}{\partial t} \right)$$

где w – вертикальная скорость опускания фитопланктона, м/сут,

z_{ϕ} – толщина фотического слоя, м

или в удобном для расчетов виде:

$$P_2 = P_{\text{исх}} \exp\left[\left(R - \frac{w}{z_{\phi}} \frac{\partial}{\partial t} - Gt \right) t \right] \quad (2)$$

Цель работы

Сравнить модели (1) и (2) и дать оценку влияния введения одного дополнительного фактора, а именно опускание фитопланктона за счет его старения, на результат расчета продуцирования первичной продукции.

Исходные данные:

$P_{\text{исх}} = 100$ усл.ед.

$R = 0,16$ 1/сут

$t = 360$ сут

шаг по времени $\Delta t = 10$ сут

$w; G \times 10^{-4}$; z_{ϕ} – берутся из варианта

Составление отчета

1. Описание уравнений, по которым производились расчеты.
2. Результаты расчетов.
3. Графики функций P_1 и P_2 .
4. Анализ полученных результатов с оценкой сравнения моделей (1) и (2).

РАБОТА №2: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ В ЗОНЕ ПРИБРЕЖНОГО АПВЕЛЛИНГА

Общие сведения

Апвеллинг – это подъём воды с глубин на поверхность. Физические процессы апвеллинга могут и должны проходить на любых широтах где этому способствуют направление ветра и действие сил Кориолиса. Под влиянием сил Кориолиса, воды отходят от берега под прямым углом. В то время как поверхностные воды устремляются в открытую часть моря, из глубин поднимается холодная вода. Часто это происходит совсем близко от берега. Эти холодные воды богаты питательными веществами и именно в них протекают продукционные циклы, обладающие большой амплитудой. Как следствие этих процессов, наиболее крупномасштабный промысел сосредоточен в этих зонах. Физические процессы прибрежного апвеллинга ограничены полосой 50–100 км от побережья, а ширина биологической системы достигает нескольких сотен километров. Происходит это в результате дрейфа биологического материала из районов апвеллинга в открытые районы моря.

Рыболовство в основных районах апвеллинга обычно сосредоточено в узкой прибрежной полосе, в пределах 50-км зоны, где продукционный процесс наиболее интенсивен и где происходит образование промысловых скоплений рыбы (сардины, сардинеллы, анчоуса и др.). Другие виды рыб, не подходящие близко к берегу (макрель, ставрида, хек, тунец и др.), прямо или косвенно всё же связаны с продуктивными зонами апвеллинга, которые расположены в открытой части моря в 500 км от берега.

В основных зонах прибрежного апвеллинга происходит подъём вод с глубин 200 м и поднимаются они, медленно, со скоростью, в среднем, 1–5 м/сут. В этих водных массах имеется небольшая популяция фитопланктона (в виде спор) и возможна очень малая часть остаточной популяции фитопланктофагов (зоопланктон). Образование продукции начинается сразу, как только воды попадают в фотический слой и величина её экспоненциально возрастает по мере подъёма вод и увеличения освещенности. В поднимающихся водах из остаточной популяции развивается и большое количество зоопланктона, активно выедающего фитопланктон. В открытый океан дрейфуют водные массы, в которых в результате интенсивного выедания, происходит уменьшение биомассы первичной продукции и, присутствующего здесь, зоопланктона.

Выполнение работы

Общая величина продукции P_t в столбе воды в течение времени, при котором поднимающиеся к поверхности воды проходят фотический слой, определяется по уравнению:

$$P_t = \frac{\alpha I_0}{2kw_h} \left\{ \exp\left[-2 \exp(-kz_\delta)\right] - \exp(-2) \right\}$$

где P_t – общая величина продукции (у.е.),

α – константа ($\alpha = 0.48$),

I_0 – средняя солнечная радиация на поверхности моря (кал/см² сут),

k – коэффициент поглощения света ($k = 0.1$),

w_h – скорость поднятия водных масс, (м/сут),

z_δ – толщина фотического слоя, (м).

Цель работы

Оценить условия образования биопродукции в прибрежном апвеллинге (а значит, и промысла) в зависимости от солнечной радиации, толщины фотического слоя и скорости поднятия вод.

Исходные данные:

- скорость апвеллинга $w_h = 1$ м/сут и 5 м/сут,
- две толщины фотического слоя $z_{\phi 1}$ и $z_{\phi 2}$ по двум типам вод (из варианта),
- географическая широта апвеллинга (из варианта),
- среднемесячная солнечная радиация I_0 в зависимости от географической широты расположения апвеллинга.

Из «Океанологических таблиц» определить значения: п.1.50 – $z_{\phi 1}$ и $z_{\phi 2}$, п.5.22 – I_0

Составление отчета

1. Описание уравнения, используемого для расчетов.
2. Результаты расчетов.
3. Графики, полученные по результатам расчетов.
4. Анализ результатов с оценкой образования биопродукции в зоне апвеллинга в зависимости от рассматриваемых факторов и, следовательно, создания условий для промысла.

РАБОТА № 3: ОПРЕДЕЛЕНИЕ АРЕАЛА ОБИТАНИЯ РЫБ ПО ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Общие сведения

Кроме пассивно или слабо перемещающихся планктонных организмов, толща океана населена активно перемещающимися на большие расстояния существами – это *нектон*. Его представителями являются рыбы.

Рыбы, как и все живые организмы, ищут и находят для себя благоприятные условия жизни, т.е. занимают свою определенную экологическую нишу. Одним из комфортных условий для жизни рыб является оптимальная температура воды. Рыбы очень чувствительны к температуре и реагируют на её изменения. Температура влияет на многие аспекты жизнедеятельности рыб, а также и на их подвижность. При более низких температурах рыбы более подвижны и повышается их способность ловить подвижный корм и возможность ускользнуть от орудий лова, а при более высоких – рыбы медлительнее и более пассивны. Эту особенность поведения рыб следует учитывать и на промысле.

Совершая длительные миграции в поисках пищи или перемещаясь к местам нереста и зимовки, рыбы никогда не выходят за пределы диапазона своих оптимальных температур. Этим определяется ареал распространения данного вида. Следовательно, зная диапазон «оптимальной T° » того или иного вида рыб и распределение температур в интересующем районе Океана, можно предположить где, когда и на каких глубинах будут проходить пути их миграций и возможность определить районы образования скоплений.

Цель работы

По диапазону T°_{opt} определить ареал обитания рыбы в течение года в заданном районе океана с последующим анализом-описанием перемещения ареала по акватории океана при изменениях сезонов.

Выполнение работы

Из «Атласа океана» снять карты заданного района океана с нанесенными на них изотермами, согласно заданному диапазону температур. Карты с необходимыми изолиниями на поверхности снять на каждый месяц года, а на глубинах для зимнего и летнего периодов, где эти температуры встречаются.

Составление отчёта

1. Представить карты с, нанесёнными на них, ареалами обитания рыбы в течение года как на поверхности, так и на глубинах.
2. Сделать анализ-описание расположения ареала и характера сезонных изменений с привязкой к основным океаническим течениям и к береговой линии с указанием государств, вблизи которых он располагается.

РАБОТА № 4: ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА НЕРЕСТ И ИНКУБАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Общие сведения

Предыдущая работа была посвящена определению ареала рыб. Способность nektonных рыб к продолжительному плаванию даёт им возможность дифференцировано использовать разные части ареала в продолжение своего жизненного цикла, а именно, различают следующие области:

- 1) репродуктивная часть ареала, т.е. область размножения (нереста),
- 2) область откорма личинок и мальков,
- 3) нагульная часть (самая значительная), используемая для откорма взрослых рыб путём активных миграций.

Известно, что рыбы очень чувствительны к температуре и ее изменениям. Влияние T° воды на поведение рыб особенно проявляется в период нереста. Не менее важен и период, предшествующий нересту, поскольку T°_w оказывает влияние на способность взрослых рыб нереститься. Каждому косяку рыб свойственен свой, диапазон температур созревания половых продуктов. При T°_w ниже этого диапазона созревание гонад задерживается и рыбы смогут придти на нерест позже обычных сроков; при T°_w более высоких, наоборот, этот процесс ускоряется. Следовательно, появление косяка в том или ином районе нереста определяется предшествующим ходом температуры в этих районах.

Влияние температурных условий сказывается не только на начало нереста, но и на все важнейшие стадии формирования поколения, такие как инкубационный период развития икры (Δt), темп развития и роста личинок, а также и мальков. Необходимая длительность периода инкубации икры, также как и продолжительность личиночной стадии зависит непосредственно от T°_w .

Выведены уравнения для определения длительности инкубационного периода:

Для сельди:	$\Delta t = 4 + 44.7 \cdot e^{-0.167\theta}$ (сут)
трески:	$\Delta t = 7 + 30.3 \cdot e^{-0.215\theta}$ (сут)
сардины:	$\Delta t = 0.5 + 28.8 \cdot e^{-0.159\theta}$ (сут)

где θ – средняя температура воды за инкубационный период.

Коэффициенты 4, 7 и 0.5 являются минимальным инкубационным периодом для максимально возможной температуры.

Положения нерестилищ рыб в умеренных и в высоких широтах более или менее фиксированы и расположены они строго определенным образом по отношению к системе течений.

Нерест и продолжительность инкубационного периода тесно связаны с появлением пищевых организмов в водной среде.

Икра рыб пассивно выносится течением с мест нереста в районы обитания молоди, т.е. в районы, где наблюдается максимум первичной продукции. Таким образом, сезон нереста и положение нерестилищ тесно связаны с продукционными циклами первичной продукции. Это одно из проявлений «природного инстинкта» рыб.

Цель работы

Определить крайние сроки **начала** нереста на данном нерестилище и **появления** первых личинок в местах откорма молоди по допустимым температурным аномалиям года.

Выполнение работы

В «Атласе океана» найти район нерестилища и снять там значения температуры воды в течение года. На миллиметровке построить график годового хода температуры в данном районе. Затем, по температуре нереста определить дату начала нереста и после расчета длительности инкубационного периода указать дату появления личинок (мальков). Расчет проводится с использованием метода математической итерации. Расчёты необходимо провести для среднего и, допустимых, холодного и теплого годов (по аномалии температуры).

Составление отчета

- описание уравнения, используемого для расчетов,
- графики годового хода температуры воды в районе нерестилища для среднего, теплого и холодного годов с необходимыми отметками для расчетов,
- результаты расчетов,
- анализ полученных результатов с оценкой влияния температуры на начало нереста и длительность инкубационного периода,
- указание крайних сроков начала нереста и появления первых личинок при допустимых аномалиях года.

Исходные данные

Согласно варианту индивидуального задания :

- Вид рыбы,
- район нерестилища,
- температура нереста ($T_{нер}^{\circ}$),
- допустимая аномалия температуры воды (ΔT°),
- годовой ход T_w° в районе нерестилища (определяется из Атласа океана)

Шкала оценивания - двухбалльная

Критерии выставления оценки:

- оценка «зачтено»: студент получил индивидуальные значения задаваемых параметров, предоставил письменный отчет, аргументированно обосновал свой выбор, ответы на вопросы по работе демонстрируют владение материалом;
- оценка «не зачтено»: студент не получил индивидуальные значения задаваемых параметров, не предоставил письменный отчет, текст отчета не является оригинальным, ответы на вопросы по работе не демонстрируют владение материалом

б). Примерная тематика докладов

- 1 Районы промысла российских рыбаков
- 2 Промысловые экосистемы Северо-восточной Атлантики
- 3 Промысловые экосистемы Северо-западной Атлантики
- 4 Промысловые экосистемы Средиземного моря
- 5 Промысловые экосистемы Карибского бассейна
- 6 Промысловые экосистемы центральной и юго-восточной Атлантики
- 7 Промысловые экосистемы юго-западной Атлантики
- 8 Промысловые экосистемы Атлантической части Антарктики
- 9 Промысел в Азово-Черноморском регионе
- 10 Промысловые экосистемы дальневосточных морей
- 11 Тихоокеанский промысел у берегов Сев. Америки
- 12 Промысловые экосистемы центральной части Тихого океана
- 13 Промысловые экосистемы юго-восточной части Тихого океана

- 14 Промысловые экосистемы юго-восточной Азии
- 15 Промысловые экосистемы Индийского океана
- 16 Промысловые экосистемы Тихоокеанской части Антарктики
- 17 Миграции тунцов Тихого океана
- 18 Экосистема атлантического лосося
- 19 Двухстворчатые моллюски Средиземного моря
- 20 Двухстворчатые моллюски Черного моря
- 21 Искусственные рифы
- 22 Культивирование креветок
- 23 Экосистемы криля
- 24 Морские млекопитающие

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» - подготовлен доклад и (или) презентация, тема раскрыта на 85%. Студент хорошо ориентируется в материале при ответах на вопросы

Оценка «не зачтено» – не подготовлен доклад и (или) презентация, тема раскрыта менее чем на 85%. Студент плохо ориентируется в материале при ответах на вопросы

Обязательные условия: формат представления – презентация. Обязательное условие – наличие вопросов по теме доклада (не более 6) для контроля усвоения изложенных материалов аудиторией. Проверку ответов выполняет докладчик, результаты опроса обсуждаются в конце занятия

Дополнительно: в случае пропуска занятий – студент самостоятельно знакомится с пропущенными темами и готовит эссе по каждой из них (краткое сообщение, содержащее суть обсуждаемой темы). Эссе принимаются только в рукописном виде

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Лекции	Проработать теоретический материал по конспектам лекций. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Проработать по конспекту лекций и рекомендуемым источникам соответствующий теоретический материал для понимания задач, разбираемых на лабораторных занятиях. Подготовить отчет по расчетному заданию
Практические занятия	Проработать соответствующий теоретический материал по теме доклада, опираясь на рекомендованную литературу. Выбрать форму представления доклада: доклад или доклад с презентацией. Подготовить соответствующие материалы. Быть готовым отвечать на вопросы
Самостоятельная работа по темам	Изучить материал по рекомендованной литературе. Законспектировать, обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консуль-

	<p>тации, на практическом занятии.</p> <p>Использовать для проверки вопросы для самоконтроля</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену ориентироваться на перечень вопросов экзамена, рекомендованную литературу, конспект лекций, материалы расчетных заданий и докладов.</p>

Биологическая продуктивность Мирового океана

Вопросы для самопроверки

1. Процесс фотосинтеза как основа биопродуктивности Мирового океана.
2. Количественные характеристики биологической продуктивности океана.
3. Географическое распределение биопродуктивных зон.
4. Трофические цепи и уровни. Основные гидробионты океана.
5. В чем заключаются принципы взаимосвязи общей биологической и промысловой продуктивности?
6. Описать экологию промысловых организмов и образование промысловых скоплений.
7. Перечислить важнейшие объекты промысла
8. Влияние термохалинных условий среды на скорость обменных процессов в организмах, ход созревания половых продуктов
9. Показать, что содержание растворенного кислорода является важным гидрохимическим показателем биологической продуктивности океана.
10. Геоморфологические факторы создания биологической и промысловой продуктивности.
11. Влияние донных отложений и рельефа дна на гидробионты

Влияние океанологических факторов на воспроизводство гидробионтов

Вопросы для самопроверки

1. Какие океанологические факторы влияют на воспроизводство гидробионтов.
2. Приходные и расходные механизмы изменения численности популяции.
3. Какие абиотические факторы среды влияют на созревание половых продуктов.
4. Влияние изменчивости температуры и солености на продолжительность созревания икры и время выклева личинок.
5. Влияние аномальных катастрофических явлений среды на понижение численности взрослых рыб.
6. В чем заключается воздействие морских поверхностных волн на икру рыб на различных стадиях развития?
7. В чем заключается роль течений в формировании продуктивных зон?

Влияние океанологических факторов на поведение и распределение морских организмов

Вопросы для самопроверки

1. Влияние изменения распределения температуры воды на поведение гидробионтов.
2. Зависимость изменения распределения рыб от временной изменчивости термических условий среды.
3. Влияние оптимальных диапазонов параметров среды на распределение промысловых скоплений рыб.
4. Способы влияния изменчивости течений на поведение рыб.
5. Реакция рыб на изменение скорости и направления течения.
6. Роль вертикальных градиентов температуры в оценке биологической и промысловой обстановки в любом районе Мирового океана.

7. Влияние апвеллингов и вихрей на банках на формирование промысловых скоплений рыб.
8. В чем заключается изменение доминирующих факторов среды обитания в течение жизненного цикла гидробионтов?
9. Протяженность и характер миграционных путей рыб.
10. Описать методы навигации и ориентации рыб, триггеры миграций.
11. В чем заключается различное влияние течения на нерестовые и нагульные миграции?
12. Выявить приуроченность промысловых скоплений к тем или иным глубинам и формам рельефа.

Океанологические основы марикультуры

Вопросы для самопроверки

1. Перечислить экстремально допустимые значения физико-химических параметров.
2. Показать оптимальное сочетание параметров среды с учетом закономерностей развития различных организмов на разных стадиях выращивания.
3. В чем заключается океанологический контроль условий акваторий хозяйства марикультуры.

5.3. Промежуточная аттестация: экзамен (проводится в 8 семестре для очной формы обучения и на 5 курсе для заочной формы обучения)

Формат экзамена – устные ответы на два теоретических вопроса. Время на подготовку – в соответствии с «Нормы времени для расчета объема педагогической работы СМК-ОНД-03.16», приказ № 05 от 08.02.2016.

Перечень вопросов к экзамену

1. Особенности фотосинтеза в море
2. Механизмы формирования первичной продукции и ее роль в трофической пирамиде.
3. Характер подразделения морских организмов по способу их жизнедеятельности
4. Распределение планктонных организмов в Мировом океане
5. Влияние океанологических факторов на первичную продуктивность океана
6. Вертикальные зоны распределения жизни в океане
7. Роль термоклина в формировании биологической продуктивности
8. Роль апвеллингов в биологической продуктивности океана
9. Влияние фронтальных зон на биологическую и промысловую продуктивность
10. Океанические вихри разной природы и их связь с повышением биопродуктивности
11. Характер распределения высокопродуктивных зон в Мировом океане
12. Важнейшие объекты морского промысла
13. Промысловое значение планктона и бентоса
14. Формирование естественных границ массовых скоплений морских биоресурсов
15. Экологическое значение температуры воды в жизненном цикле морских организмов
16. Изменчивость океанологических условий, влияющих на биологическую продуктивность
17. Растворенный кислород как показатель биологической активности
18. Роль солености в продукционных процессах
19. Влияние факторов среды на урожайность поколений
20. Роль температуры в воспроизводстве гидробионтов
21. Влияние океанологических факторов на распределение морских организмов
22. Поведение рыб и условия среды
23. Характерные особенности основных промысловых районов Мирового океана
24. Миграции рыб и их характеристики
25. Влияние условий среды на протяженность миграций рыб и миграционные пути
26. Способы навигации и ориентации промысловых рыб
27. Связь миграционных стимулов с годовым жизненным циклом гидробионтов
28. Понятие пассивной миграции гидробионтов

29. Взаимосвязь внутренних и внешних стимулов миграции
30. Возможные механизмы адаптации гидробионтов к новым условиям обитания
31. Условия перехода от «дикого» промысла к культивированию морских биоресурсов
32. Этапы океанологического обеспечения культивирования морских биоресурсов
33. Океанологическое обеспечение улучшение условий культивирования морских биоресурсов
34. Методы повышения продуктивности морских биоресурсов
35. Роль искусственных рифов в повышении продуктивности морских биоресурсов

Шкала оценивания четырехбалльная

Критерии выставления оценки

- оценка «отлично»: полное раскрытие заданной проблемы и исчерпывающий ответ на дополнительные вопросы по рассматриваемой теме;
- оценка «хорошо»: раскрытие заданной проблемы в основном и общий ответ на дополнительные вопросы по рассматриваемой теме;
- оценка «удовлетворительно»: неполное раскрытие заданной проблемы и неполный ответ на дополнительные вопросы по рассматриваемой теме;
- оценка «неудовлетворительно»: слабое представление заданной проблемы или его отсутствие.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Гершанович Д.Е., Муромцев А.М.* Океанологические основы биологической продуктивности Мирового океана. - Л.: Гидрометеиздат, 1982
2. *Левасту Т., Хела И.* Промысловая океанография. - Л.: Гидрометеиздат, 1974
3. Промысловая океанография / под ред. *Д.Е. Гершановича*. - М.: Агропромиздат, 1986
4. *Малинин В.Н., Гордеева С.А.* Промысловая океанология юго-восточной части Тихого океана. – С-Пб, РГГМУ, 2013.- 184 с.
5. *Бодден К.* Физическая океанография прибрежных вод. - М.: изд. "Мир", 1988

б) дополнительная литература:

1. *Захаров Л.А.* Введение в промысловую океанологию. – Калининград, Калининградский государственный университет, 1998.- 84 с.
2. *Гершанович Д.Е., Елизаров А.А., Сапожников В.В.* Биопродуктивность океана. – М., Агропромиздат, 1990.
3. *Моисеев П.А.* Биологические ресурсы Мирового океана. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
4. *Богоров В.Г.* Планктон Мирового океана. - М.: изд. Наука, 1974.-320 с.
5. Елизаров А.А, Кочкиков В.Н, Ржонсницкий В.Б. Океанологические основы рыболовства /учеб.пособие под ред.Алексеева А.П., ЛГУ
6. Физическая океанология и проблемы биологической продуктивности /сб.научных трудов, СПб
7. Рыбохозяйственные исследования планктона./Океан, краевые моря. Часть1 //сб.трудов ВНИРО, М.
8. Промыслово-океанографические исследования продуктивных зон морей и океанов / сб.трудов ВНИРО,
9. Кочкиков В.Н. Локальные подъемы вод и их влияние на биопродуктивность различных районов Мирового океана. ВНИРО, М.

10. Океанологические таблицы. М.
11. Никольский Г.В. Экология рыб. М.
12. Кушинг Д.Х. Морская экология и рыболовство. / Пер.с англ. М.
13. Атлас океанов. Атлантический и Индийский океаны. М.
14. Атлас океанов. Тихий океан. М.

в) программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Авторский программный комплекс Marker

г) Интернет-ресурсы:

База данных вылова промысловых морских биоресурсов FishSTAT, Режим доступа: www.FAO.org

д) профессиональные базы данных: не предусмотрены

е) информационные справочные системы: не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Присутствовать на лекции. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
Лабораторные занятия	<p>Проработать по конспекту лекций и рекомендуемым источникам соответствующий теоретический материал для понимания задач, разбираемых на лабораторных занятиях. Получить индивидуальное задание. Выполнить расчеты, визуализировать и проанализировать результаты работы. Подготовить отчет по расчетному заданию</p>
Практические занятия	<p>Проработать соответствующий теоретический материал по теме доклада, опираясь на рекомендованную литературу. Выбрать форму представления доклада: доклад или доклад с презентацией. Подготовить соответствующие материалы Выступить с докладом на занятии и ответить на вопросы.</p>
Самостоятельная работа по темам	<p>Изучить материал по рекомендованной литературе. Законспектировать, обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Использовать для проверки вопросы для самоконтроля</p>

Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену ориентироваться на перечень вопросов экзамена, рекомендованную литературу, конспект лекций, материалы расчетных заданий и докладов.
-----------------------	---

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение	– самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Методы промысловой океанологии	– классические лекции – доклады с обсуждением – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Биологическая продуктивность Мирового океана	– классические лекции – доклады с обсуждением – лабораторная работа- расчетное задание – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office База данных FishStat. Режим доступа: www.FAO.org
Влияние океанологических факторов на воспроизводство гидробионтов	– классические лекции – доклады с обсуждением – лабораторная работа- расчетное задание – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office Авторский программный комплекс Marker
Влияние океанологических факторов на поведение и распределение морских организмов	– классические лекции – доклады с обсуждением – лабораторная работа- расчетное задание – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Океанологические основы марикультуры	– классические лекции – доклады с обсуждением – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office

9. Материально-техническое и информационно обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа укомплектована специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ноутбука, переносного экрана, проектора.

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.