

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Моделирование природных процессов

**Цель дисциплины** - Ознакомить студентов с методами исследования природных процессов в водных экосистемах и разработки математических моделей, с помощью которых можно изучать условия функционирования экосистем водоемов и прогнозировать изменения свойств природных вод по основным химическим и биологическим показателям, а также исследовать многие частные вопросы в связи с рядом актуальных практических задач прогноза качества природных вод, возникающих при строительстве водохранилищ и гидротехнических сооружений, предприятий по переработке и транспортировке полезных ископаемых, исследовании естественного гидрохимического режима водоемов, евтрофировании водоемов, решении задач охраны водных ресурсов от загрязнения и др..

### **Задачи дисциплины:**

- 1) сформировать представление у обучающихся об основных методах изучения природных процессов в водных экосистемах, условиях их функционирования; об особенностях развития природных процессов трансформации веществ в водной среде; о параметрах и критериях, на практике используемых для характеристики этих процессов; об основных взаимосвязях между химическими и биологическими компонентами, влияющими на качественные характеристики водной среды; о существующих моделях, нашедших применение в практике исследований водных проблем;
- 2) научить обучающихся извлекать получаемую при математическом моделировании информацию об изменении концентраций веществ, внутренних и внешних потоках биогенных веществ и увязывать эту информацию с задачами изучения условий функционирования водных экосистем;
- 3) сформировать у обучающихся навык на практике использовать электронные средства обработки информации для изучения условий функционирования природных процессов; анализировать получаемую в результате применения математических моделей информацию, для характеристики развития природных процессов; решать проблемы оценки качества водной среды в связи с потенциальными антропогенными воздействиями.

### **Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 2	способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - принципы моделирования природных процессов; - современные компьютерные технологии сбора, хранения, обработки и анализа географических данных природных процессов для их дальнейшего моделирования; - возможности решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности на основании моделирования природных процессов. <b>Уметь:</b> применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности на основании моделирования

		природных процессов; <b>Владеть:</b> основами моделирования природных процессов для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.
ПК - 3	владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	<b>Знать:</b> основы проектирования рационального природопользования на основе моделирования природных процессов. <b>Уметь:</b> применять современные подходы и методы, аппаратуру и вычислительные комплексы в рамках моделирования природных процессов. <b>Владеть:</b> основами моделирования природных процессов для проектирования, экспертно-аналитической деятельности.

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Информационное обеспечение для изучения океанографического состояния морской сред. Принципы классификации моделей**

Предмет, цели, методы и задачи курса. Базовые понятия и определения. Теоретические представлений на основе исследования в области естествознания, которые послужили основой информации для изучения природных процессов. Типы математических моделей и их примеры (точечные, боксовые, непрерывные). Принципы построения ГИС «Сахалинский шельф», формирования баз данных

#### **Тема 2. Модели био-, гео- и гидрохимических процессов в водных экосистемах. Имитационное моделирование условий функционирования и состояния водных экосистем, C,N,P,Si-модель.**

Экспериментальные исследования окислительных процессов на основе тестов по биохимическому потреблению кислорода (БПК).

Химико-кинетические модели процесса БПК. Примеры практического применения химико-кинетических моделей для оценки состояния водных экосистем. Численные модели развития процесса БПК в замкнутых системах (модель БПК - системы, модели трансформации соединений C, N, P и БПК). Актуальные направления исследования био-, гео и гидрохимических исследований водных экосистем.

#### **Тема 3. Имитационное моделирование в задачах изучения Охотского моря и акваторий о-ва Сахалин. Характеристика процессов трансформации нефти, нефтепродуктов и нефтяных углеводородов в водной среде.**

Изучение условий биотрансформации соединений органогенных элементов. Анализ условий функционирования и состояния экосистемы прол. Лаперуза – зал. Анива. Физические процессы поведения слика (растекание, перенос, эмульгирование и диспергирование, агрегирование, седиментация). Химические процессы (растворение, химическое окисление и деструкция).

Биологические процессы (микробиологическое окисление и деградация). Модели имитации и прогноза аварийных ситуаций при нефтяном загрязнении морских вод. Прогнозирование процессов разложения нефтяных углеводородов в зал. Анива.