



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**  
Международная кафедра ЮНЕСКО «Морская экология»

«СОГЛАСОВАНО»

  
(подпись)

(Галышева Ю.А.)



«УТВЕРЖДАЮ»

  
(подпись)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Полиароматические углеводороды в Мировом океане  
Направление подготовки **05.04.06 Экология и природопользование**  
Морские экологические исследования (совместно с ННЦМБ ДВО РАН)  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4

лекции 8 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные занятия не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - час. / пр. 18 час. / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 26 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 82 час.

в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрено

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 4 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 897.

Заведующий кафедрой: Галышева Ю.А.

Составитель: к.б.н., Цыганков В.Ю.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: ознакомление студентов с полиядерными ароматическими углеводородами, как глобальными загрязнителями окружающей среды, с их токсикологическими и физико-химическими свойствами, поступлением в окружающую среду, метаболизации и т.д.

Задачи:

- формирование у студентов знаний и понимания особенностей современных типов органических загрязняющих веществ, механизмов их воздействия на биоту, возрастания важности их учета при управлении прибрежными экосистемами;
- обучение приемам изучения органических поллютантов физико-химическими методами анализа;
- ознакомление с международными и национальными стандартами в области регулирования ПАУ.

Для успешного изучения дисциплины «Полиароматические углеводороды в Мировом океане» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-4 Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
экспертно-аналитический	<b>ПК-2</b> Способен осуществлять научно-технологическое и методологическое обеспечение развития процессов аквакультуры, контролировать выполнение в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	ПК-2.1 контролирует выполнение в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
		ПК-2.2 проводит организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	<b>ПК-3</b> Способен использовать нормативные документы по	ПК-3.1 организует проведение мониторинга качества и безопасности водных

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	экологической безопасности и разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований и использованию природных условий и ресурсов	биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	<b>ПК-4</b> Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия	ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 контролирует выполнение в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Знает требования в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, предъявляемые к предприятиям
	Умеет контролировать выполнение в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
	Владеет навыками по организации и выполнению контроля организации в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
ПК-2.2 проводит организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает порядок проведения мероприятий по организации лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	Умеет выполнять лабораторный контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	Владеет навыками по организации технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
ПК-3.1 организует проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает стратегию развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры и порядок проведения и организации мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям
	Умеет проводить и организовывать мониторинг качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям
	Владеет способностью организации и проведения мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе	Знает гидробиологические и гидрохимические показатели, по которым проводится мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	Умеет проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Владеет способностью проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

### Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. Химические свойства ПАУ	4	4	–	10	–	42	–	УО-1; УО-3; ПР-4; ПР-7
2	Раздел 2. Токсикологическая характеристика ПАУ		4	–	8	–	40	–	
Итого			8	–	18	–	82	–	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (8 часов)

#### Раздел 1. Химические свойства ПАУ (4 часа)

#### Тема 1. Введение. Основные сведения о ПАУ (2 часа)

Строение и свойства полициклических ароматических углеводородов. Виды ПАУ. Источники поступления ПАУ в окружающую среду. Способы снижения выделения ПАУ в окружающую среду. Подходы к нормированию ПАУ в окружающей среде.

## **Тема 2. Свойства ПАУ. (2 часа)**

Поведение полициклических ароматических углеводородов в атмосфере, воде, почве. Основные направления переноса и миграции поллютантов. Основы включения ПАУ в список стойких органических загрязняющих веществ.

## **Раздел 2. Токсикологическая характеристика ПАУ (4 часа)**

### **Тема 6. Воздействие ПАУ на биоту (2 часа)**

Источники поступления ПАУ в организм водных и наземных животных. Воздействие на организмы различных уровней организации. Механизм воздействия ПАУ на живой организм. Подходы к токсикологическому нормированию ПАУ. Бенз(а)пирен, как наиболее опасный вид ПАУ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Характеристика ПАУ (4 час)**

1. Виды ПАУ по циклам.
2. Классификация ПАУ
3. Номенклатура ПАУ
4. Изомерия ПАУ.
5. Физические свойства и строение ПАУ
6. Источники ПАУ: процессы сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, табака, мусора.
7. Изомеризация и превращения ПАУ в атмосфере
8. Биodeградация ПАУ

#### **Занятие 2. Методы определения ПАУ (4 час)**

1. Способы определения ПАУ: экстракция, газовая хроматография, жидкостная хроматография.
2. Основные контролируемые ПАУ
3. Сложности при одновременном определении ПАУ
4. Виды очистки экстрактов, содержащих ПАУ

#### **Занятие 3. Нормирование ПАУ (4 час)**

1. Различия в подходах к контролю ПАУ в России и за рубежом
2. Основные контролируемые ПАУ в России и за рубежом
3. Первые предпосылки к нормированию ПАУ
4. Глобальные катастрофы с участием ПАУ
5. На какие типы делятся источники загрязнения?
6. Какие промышленные объекты относят к эмитентам ПАУ?
7. Гигиенические подходы к нормированию ПАУ в окружающей среде

#### **Занятие 4. Биологическое воздействие ПАУ (4 час)**

1. Наиболее опасные виды ПАУ
2. Воздействие ПАУ на микроорганизмы
3. Воздействие ПАУ на растения

4. Воздействие ПАУ на гидробионтов
5. Воздействие ПАУ на наземных животных
6. Воздействие ПАУ на человека
7. Возможные проявления токсичности ПАУ
8. Механизмы воздействия ПАУ

#### **Занятие 5. Нормирование ПАУ (2 час)**

1. Токсикологическая оценка отдельных ПАУ в России и за рубежом
2. ПАУ в нормативных актах, регламентирующих пищевую безопасность
3. Биодegradация ПАУ

#### **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждым практическим занятием обучающемуся необходимо изучить материалы, высланные преподавателем.

#### **Самостоятельная работа №1. Виды ПАУ.**

*Требования:*

1. Изобразить принципиальные формулы различных видов ПАУ с конденсированными и изолированными циклами. Выписать основные различия в физико-химических и связанных с этим свойствах.
2. Рассказать о влиянии химических различий на разницу в свойствах ПАУ.

#### **Самостоятельная работа № 2. Реферат на заданную тему.**

*Требования:* Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-4). Каждый студент получает свой **вариант** темы для составления эссе.

#### **Тематика рефератов**

1. Антрацен
2. Фенантрен.
3. Пирен.
4. Нафталин.
5. Бенз(а)пирен.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов

самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	25 часов	Работа на практических занятиях (ПР-6)
2		Выполнение самостоятельной работы № 2	20 часов	ПР-4 (реферат)
3		Формирование ответов на вопросы семинара	20 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	3 часа	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	10-18 неделя семестра	Подготовка к практическим занятиям	14 часов	УО-1 (собеседование / опрос)) УО-3 (презентация/сообщение)
Итого:			82 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том



числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте

конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Изобразить принципиальные формулы различных видов ПАУ с конденсированными и изолированными циклами. Выписать основные различия в физико-химических и связанных с этим свойствах.

2. Рассказать о влиянии химических различий на разницу в свойствах ПАУ.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 3-х ошибок или неточностей по различиям и применению графиков, не допускается путаница между двумя графиками.

*Самостоятельная работа № 2.* Отчет по теме осуществляется в форме реферата. Реферат, как оценочное средство, позволяет оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленного вопроса, самостоятельно проводить анализ, формулировать выводы. Реферат предоставляется в письменном виде. Методические рекомендации по написанию реферата представлены ниже.

#### Критерии оценки.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой

	области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Реферат оформлен в соответствии с указанными требованиями, литературные источники оформлены в соответствии с ГОСТом. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<b>«не зачтено»</b>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники и следовать правилам оформления. Реферат не выполнен.

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они

взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей структуре реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Химические свойства ПАУ	ПК-2.1 контролирует выполнение в организации требований в области охраны	Знает требования в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, предъявляемые к предприятиям	УО-1 устное собеседование / опрос; УО-3 доклад	Вопросы к зачету 1–12

		окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Умеет контролировать выполнение в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	УО-1 устное собеседование / опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками по организации и выполнению контроля организации в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	УО-1 устное собеседование / опрос; ПР-6 лабораторная работа	
		ПК-2.2 проводит организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает порядок проведения мероприятий по организации лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1 устное собеседование / опрос; УО-3 доклад	
			Умеет выполнять лабораторный контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1 устное собеседование / опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками по организации технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1 устное собеседование / опрос; ПР-6 лабораторная работа	
2	Раздел 2. Токсикологическая характеристика ПАУ	ПК-3.1 организует проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических	Знает стратегию развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры и порядок проведения и организации мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	Вопросы к зачету 12–30
		Умеет проводить и организовывать мониторинг качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям	УО-1 собеседование / устный опрос		

		процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Владеет способностью организации и проведения мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1 собеседование / устный опрос	
		ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает гидробиологические и гидрохимические показатели, по которым проводится мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	
			Умеет проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет способностью проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1 собеседование / устный опрос	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852>
2. Михалина Е.С. Химия окружающей среды : химия живых организмов. Курс лекций / Михалина Е.С., Петелин А.Л.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56618.html>

3. Илларионов А.И. Экоотоксикология пестицидов : учебное пособие / Илларионов А.И.. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 263 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72789.html>

4. Занько, Н.Г. Токсикология : учебник для вузов / Н. Г. Занько, Е. Г. Раковская, Г. И. Сидорин. – Москва : Академия, 2014. – 172 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:813583&theme=FEFU>

#### **Дополнительная литература**

1. Лукьянова, О.Н. Морская экотоксикология : учебное пособие для вузов / О. Н. Лукьянова, В. Ю. Цыганков; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2017. – 135 с. – URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:835004&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Гисметео.ру <https://www.gismeteo.ru/>
2. Национальный портал «Природа России» <http://www.priroda.ru/>
3. Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии CAWater-Info <http://www.cawater-info.net/bk/rubricator13.htm>
4. Национальный центр информирования о пестицидах <http://npic.orst.edu/factsheets/ecotox.html>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Планирование и организация времени, отведенного на изучение**

## **ДИСЦИПЛИНЫ.**

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**



Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

#### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

#### VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Полиароматические углеводороды в Мировом океане» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

## 2. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)
2. Лабораторная работа (ПР-6)
3. Контрольно-расчетная работа (ПР-12)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие имеющийся материал по поставленной проблеме.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Контрольно-расчетная работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Полиароматические углеводороды в Мировом океане» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (2-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов посвящен химии окружающей среды. Он направлен на раскрытие студентом знаний по химическому составу различных геосфер, его способности к анализу полученной на занятиях информации. Второй вопрос касается экотоксикологических особенностях какого-либо токсиканта, либо общих вопросов токсикологических исследований.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только полученная оценка, запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

1. Виды ПАУ по циклам.
2. Классификация ПАУ
3. Номенклатура ПАУ
4. Изомерия ПАУ.
5. Физические свойства и строение ПАУ
6. Источники ПАУ: процессы сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, табака, мусора.
7. Изомеризация и превращения ПАУ в атмосфере
8. Биодegradация ПАУ
9. Способы определения ПАУ: экстракция, газовая хроматография, жидкостная хроматография.
10. Основные контролируемые ПАУ
11. Сложности при одновременном определении ПАУ
12. Виды очистки экстрактов, содержащих ПАУ
13. Различия в подходах к контролю ПАУ в России и за рубежом
14. Основные контролируемые ПАУ в России и за рубежом
15. Первые предпосылки к нормированию ПАУ
16. Глобальные катастрофы с участием ПАУ
17. На какие типы делятся источники загрязнения?
18. Какие промышленные объекты относят к эмитентам ПАУ?
19. Гигиенические подходы к нормированию ПАУ в окружающей среде
20. Наиболее опасные виды ПАУ
21. Воздействие ПАУ на микроорганизмы
22. Воздействие ПАУ на растения
23. Воздействие ПАУ на гидробионтов
24. Воздействие ПАУ на наземных животных
25. Воздействие ПАУ на человека
26. Возможные проявления токсичности ПАУ
27. Механизмы воздействия ПАУ
28. Токсикологическая оценка отдельных ПАУ в России и за рубежом
29. ПАУ в нормативных актах, регламентирующих пищевую безопасность
30. Биодegradация ПАУ

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие программу

обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Вопросы для собеседования / устного опроса**

#### **Раздел 1.**

1. Виды ПАУ по циклам.
2. Классификация ПАУ
3. Номенклатура ПАУ
4. Изомерия ПАУ.
5. Физические свойства и строение ПАУ

6. Источники ПАУ: процессы сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, табака, мусора.
7. Изомеризация и превращения ПАУ в атмосфере
8. Биodeградация ПАУ
9. Способы определения ПАУ: экстракция, газовая хроматография, жидкостная хроматография.
10. Основные контролируемые ПАУ
11. Сложности при одновременном определении ПАУ
12. Виды очистки экстрактов, содержащих ПАУ

## **Раздел 2.**

1. Различия в подходах к контролю ПАУ в России и за рубежом
2. Основные контролируемые ПАУ в России и за рубежом
3. Первые предпосылки к нормированию ПАУ
4. Глобальные катастрофы с участием ПАУ
5. На какие типы делятся источники загрязнения?
6. Какие промышленные объекты относят к эмитентам ПАУ?
7. Гигиенические подходы к нормированию ПАУ в окружающей среде
8. Наиболее опасные виды ПАУ
9. Воздействие ПАУ на микроорганизмы
10. Воздействие ПАУ на растения
11. Воздействие ПАУ на гидробионтов
12. Воздействие ПАУ на наземных животных
13. Воздействие ПАУ на человека
14. Возможные проявления токсичности ПАУ
15. Механизмы воздействия ПАУ
16. Токсикологическая оценка отдельных ПАУ в России и за рубежом
17. ПАУ в нормативных актах, регламентирующих пищевую безопасность
18. Биodeградация ПАУ

## **Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

## **Тематика презентаций**

1. Антрацен
2. Фенантрен.
3. Пирен.
4. Нафталин.

5. Бенз(а)пирен.

**Критерии оценки презентации**

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

**Тематика рефератов**

1. Антрацен
2. Фенантрен.

3. Пирен.
4. Нафталин.
5. Бенз(а)пирен.

### Критерии оценки рефератов

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Реферат оформлен в соответствии с указанными требованиями, литературные источники оформлены в соответствии с ГОСТом. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники и следовать правилам оформления. Реферат не выполнен.