

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

ПРИНЯТО
Решением Ученого совета
протокол от 03.08.2020г. № 8

УТВЕРЖДЕНО
Приказом ФИЦ ИнБЮМ
от 31.08.2020г № 99-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1 БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Направленность
03.02.06 Ихтиология

Форма обучения очная, заочная

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Севастополь
2020

Рабочая программа дисциплины «Биологический мониторинг» для аспирантов:

1. Разработана в отделе аспирантуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН» в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 871.

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259;

- Положением о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ ИнБЮМ, утвержденным приказом ФИЦ ИнБЮМ от 27 июня 2019 г. № 03-од.

2. Впервые рассмотрена и рекомендована к утверждению для ООП по направленности «Ихтиология» на заседании Ученого совета ФГБУН ИМБИ протокол № 6 от 1 августа 2017 г., утверждена приказом директора № 52-од от 21 августа 2017 г.

3. **Разработчик рабочей программы:** Солдатов Александр Александрович, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник руководитель отдела физиологии животных и биохимии ФИЦ ИнБЮМ.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, ее объем и место в структуре образовательной программ.....	4
2. Содержание и структура учебной дисциплины.....	8
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
5. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
6. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	16
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
Приложения	17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель изучения дисциплины «Биологический мониторинг» является обеспечение фундаментальной подготовки аспирантов в области, биологической диагностики. В рамках указанной дисциплины аспиранты получают информацию о мониторинге, прежде всего, загрязняющих веществ, принципах диагностического и прогностического мониторинга, классификации поллютантов и коэргических отношениях между ними. Особое внимание уделяется вопросам биологического мониторинга и таким его аспектам, как биотестирование и биоиндикация, а также биологическим системам оповещения токсичности. Формируются знания по современным разделам экотоксикологии, что позволяет перейти к оценке экологического риска и вопросам экологического нормирования среды.

Задачами дисциплины «Биологический мониторинг» являются:

- формирование у аспирантов базовых знаний о главных положениях биологического мониторинга для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды и ее компонентов при обосновании и уточнении экологических прогнозов;
- формирование способности понимать особенности организации мониторинга состояния основных природных объектов: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы при различных видах хозяйственного освоения территорий;
- формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний о задачах биологического мониторинга, его назначении, содержании, методах организации мониторинга с учетом особенностей различных видов хозяйственной деятельности с последующей обработкой и анализом результатов исследований для проектирования типовых природоохранных мероприятий;
- формирование навыков самостоятельной разработки целевых программ биологического и/или геоэкологического мониторинга, практических рекомендаций по сохранению природной среды при различных видах хозяйственного освоения территорий.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и уровень формируемой компетенции по ООПВО	Владения	Умения	Знания
УК-1	Владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том	Умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных	Знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

	числе в междисциплинарных областях	ресурсов и ограничений	
УК-2	Владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; владение технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Умение использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Знание методов научно-исследовательской деятельности; знание основных концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
УК-4	Владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; владение навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; владение различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Знание методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; знание стилистических особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
ОПК-1	Владение системным пониманием актуальных проблем, методологического арсенала биологических наук; владение системным пониманием перспектив развития и социального значения избранной профессиональной области; опыт руководства исследовательской группой	Умение критически анализировать и оценивать основные концепции и синтезировать новые идеи в избранной профессиональной области и междисциплинарных направлениях; умение обсуждать полученные собственные результаты в профессиональной и междисциплинарной аудитории, в том числе международной	Знание современных актуальных направлений и арсенала методов и подходов в избранной профессиональной области и смежных областях биологических наук; Знание исчерпывающей характеристики объектов и методов НИП по теме исследования
ОПК-2	Владение системным пониманием предмета	Умение оценивать особенности	Знание направлений развития и

	преподавания и лекторским мастерством; владение навыками проектирования учебного процесса по основным образовательным программам высшего образования	контингента обучающихся; умение применять оптимальные образовательные технологии в соответствии с задачами преподавания	концепции высшего образования в области биологических наук в России и в мире; нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; основные образовательные программы и методологические подходы в области биологических наук
ПК-1	Владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по гидробиологии; навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по гидробиологии	Умение представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области гидробиологии представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу	Знание современного состояния науки в области гидробиологии; Знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР; Знание требований к содержанию и правил оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
ПК-2	Владение базовыми традиционными и современными методами гидробиологических исследований; методами статистического анализа результатов гидробиологических исследований	Уметь самостоятельно работать в информационных поисковых системах, планировать стратегию исследований по заданной теме	Знание современных методов исследований в гидробиологии; знание современных методов статистического анализа результатов гидробиологических исследований; знание требований к содержанию и правил оформления результатов научных исследований
ПК-4	Владение методами оценки состояния водных объектов; методами планирования охранных мероприятий водных объектов; методами планирования мониторинга	Умение самостоятельно выбрать информативные методы и способы оценки состояния водных объектов; умение выбрать эффективные методы защиты водных объектов	Знание современных методов оценки состояния водных объектов; знание основных загрязнителей водной среды и их биологические эффекты; знание основных источников загрязнения водной среды; основных принципов мониторинга водной среды

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологический мониторинг» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (профиль – Ихтиология).

Дисциплина (в случае выбора) читается для аспирантов направления 06.06.01 Биологические науки (профиль – Ихтиология) на 4 курсе. «Биологический мониторинг» обобщает знания, полученные при изучении биологических, физических, химических, географических проблем экологии, показывает источники информации и методы ее получения для всестороннего изучения экологии различных регионов. В курсе используются данные о влиянии загрязнителей и физических воздействий на различные среды, в том числе и на биоту.

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Биологический мониторинг», в дальнейшем используются в научной работе, при подготовке к сдаче итогового государственного экзамена и защите кандидатской диссертации.

1.3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

Таблица 1.2 – Распределение объема дисциплины по видам работ (очная форма обучения)

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Контроль	Реферат, РГЗ, контр. работа, коллоквиум	Курсовой проект (работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия						
4	7	2 (72)	6	4	–	62	–	реферат	–	7	–

Соотношение количества часов самостоятельной работы аспиранта к общему объему часов составляет: 62/72 (86%)

Таблица 1.3 – Распределение объема дисциплины по видам работ (заочная форма обучения)

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Контроль	Реферат, РГЗ, контр. работа, коллоквиум	Курсовой проект (работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия						
4	7	2 (72)	4	2	–	66	–	реферат	–	7	–

Соотношение количества часов самостоятельной работы аспиранта к общему объему часов составляет: 66/72 (92%)

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие темы:

Тема 1. Мониторинг окружающей среды: история становления. Виды мониторинга

Предмет и задачи дисциплины. Цели и задачи экологического мониторинга. Современные представления и понятия о мониторинге состояния окружающей среды. Классификация видов мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг.

Уровни организации мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

Тема 2. Поллютанты и их классификация

Явление коэргизма. Физико-химический и биологический мониторинг (сравнительная характеристика). Основные принципы токсического воздействия поллютантов на живые организмы. Характеристика воздействия отдельных поллютантов на живые организмы. Механизмы и эффекты токсического воздействия поллютантов на живые организмы.

Тема 3. Биотестирование среды: история вопроса

Общие принципы использования биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов. Основные подходы биотестирования. Выбор биообъектов. Национальные и международные стандарты в области биотестирования.

Тема 4. Биоиндикация среды

История развития методов биоиндикации. Биоиндикация как метод определения загрязненности окружающей среды. Организмы биомониторы и биомаркеры. Шкала сапробности. Оценка состояния экосистемы.

Тема 5. Биологические системы оповещения токсичности (БИОСОТы): выбор переменных, основные требования, действующие системы

Роль международного сотрудничества в области охраны окружающей среды (ООС). Международные организации, форумы и соглашения в сфере охраны биосферы. Принципы, объекты, субъекты и источники международного экологического права. Особенности экологического законодательства стран СНГ. Международная эколого-правовая ответственность.

Тема 6. Основы экотоксикологии

Объект исследований экотоксикологии. Основные задачи. Биодоступность. Ксенобиотики. Оценка экологического риска. Экологическое нормирование. экотоксикокинетика, экотоксикодинамика, экотоксикометрия.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины (очная форма обучения)

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в часах	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Мониторинг окружающей среды: история становления. Виды мониторинга	12	2	-	-	-	10
Тема 2. Поллютанты и их классификация	12	-	2	-	-	10
Тема 3. Биотестирование среды: история вопроса	12	-	2	-	-	10
Тема 4. Биоиндикация среды	12	2	-	-	-	10
Тема 5. Биологические системы оповещения токсичности (БИОСОТы): выбор переменных, основные требования, действующие системы	14	2	-	-	-	12
Тема 6. Основы экотоксикологии	10	-	-	-	-	10
Всего часов	72 (2 ЗЕ)	6	4			62

Таблица 2.2 – Структура учебной дисциплины (заочная форма обучения)

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в часах	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Мониторинг окружающей среды: история становления. Виды мониторинга	12	2	-	-	-	10
Тема 2. Поллютанты и их классификация	12	-	-	-	-	12
Тема 3. Биотестирование среды: история вопроса	12	-	2	-	-	10
Тема 4. Биоиндикация	12	-	-	-	-	12

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в часах	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
среды						
Тема 5. Биологические системы оповещения токсичности (БИОСОТы): выбор переменных, основные требования, действующие системы	14	2	-	-	-	12
Тема 6. Основы экотоксикологии	10	-	-	-	-	10
Всего часов	72 (2 ЗЕ)	4	2			66

2.3 Распределение контактной работы

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах (очная форма обучения)

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции	Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Часть 1				
Т.1	Л.1	Мониторинг окружающей среды: история становления. Виды мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг.	2	7
Т.4	Л.2	Биоиндикация среды. Организмы биомониторы и биомаркеры. Шкала сапробности. Оценка состояния экосистемы.	2	7
Т.5	Л.3	Биологические системы оповещения токсичности (БИОСОТы): выбор переменных, основные требования, действующие системы	2	7
		Общий лекционный объем дисциплины	6	7

Таблица 2.4 – Лекции, их содержание и объем в часах (заочная форма обучения)

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции	Объем	Семестр
1	2	3	4	5

Часть 1				
Т.1	Л.1	Мониторинг окружающей среды: история становления. Виды мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг.	2	7
Т.5	Л.2	Биологические системы оповещения токсичности (БИОСОТы): выбор переменных, основные требования, действующие системы	2	7
Общий лекционный объем дисциплины			4	7

Таблица 2.5 – Семинарские занятия, их содержание и объем в часах (очная форма обучения)

Номер Темы	Номер занятия	Содержание занятий	Объем	Семестр
	1	2	3	4
Т.2	ПЗ.1	Поллютанты: действующие системы классификации; явление коэргизма.	2	7
Т.3	ПЗ.2	Биотестирование ОС: критерии выбора организмов для целей биотестирования. Национальные и международные стандарты	2	7
Всего часов			4	7

Таблица 2.6 – Семинарские занятия, их содержание и объем в часах (заочная форма обучения)

Номер Темы	Номер занятия	Содержание занятий	Объем	Семестр
	1	2	3	4
Т.3	ПЗ.1	Биотестирование ОС: критерии выбора организмов для целей биотестирования. Национальные и международные стандарты.	2	7
Всего часов			2	7

2.3 Распределение самостоятельной работы аспирантов

Распределение самостоятельной работы аспирантов очной и заочной форм обучения отражено в таблице 2.7 и 2.8 соответственно.

Таблица 2.7 – Распределение самостоятельной работы аспиранта (очная форма обучения)

Вид работ	Итого
Изучение теоретического материала по дисциплине	38

Подготовка к практическим занятиям	4
Работа над индивидуальным заданием (реферат)	10
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	10
Итого	62

Таблица 2.8 – Распределение самостоятельной работы аспиранта (заочная форма обучения)

Вид работ	Итого
Изучение теоретического материала по дисциплине	44
Подготовка к практическим занятиям	2
Работа над индивидуальным заданием (реферат)	10
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	10
Итого	66

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и заданий для видов контроля

Наименование вида контроля и темы	Перечень вопросов и задач
Входной контроль Проводится на 1-2 неделях в письменной форме.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Естественные и антропогенные изменения в природе, их влияние на жизнедеятельность человека. 2. Масштабы антропогенных воздействий на природу. 3. Источники химического загрязнения биосферы. 4. Классификация систем мониторинга. 5. Универсальная схема мониторинга. 6. Службы мониторинга. 7. Глобальная система мониторинга окружающей среды. 8. Типы загрязнителей окружающей среды. 9. Приведите классификацию экологического мониторинга по методам ведения и объектам наблюдения. 10. Какова структура системы мониторинга изменений природной среды (блок-схема)? 11. Какие связи в системе мониторинга являются прямыми, какие обратными? 12. Место мониторинга в системе управления состоянием природы. 13. Ширина водоохранных зон и прибрежных защитных полос водотоков и водоемов. 14. Ограничения в водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах. 15. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды? 16. Дайте понятие о биоиндикаторах. 17. Приведите классификацию биоиндикаторов.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Матрица формирования компетенций и планируемых результатов освоения дисциплины, по темам или видам работ представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Матрица формирования компетенций

Занятие	Компетенции и шифры планируемых результатов освоения дисциплины							
	УК-1	УК-2	УК-4	ОПК-1	ОПК -2	ПК -1	ПК-2	ПК-4
Л. 1-3	З	З	З	З	ЗУ	З	З	З, В
ПЗ1 – ПЗ2	З,У,В	З,У,В	З,У,В	З,У,В	З,У,В	З,У	З,У,В	З,У,В

Таблица 4.2 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Л. 1-3	З(УК-2,4), З,У(ОПК-1), З(ОПК-2), З(ПК-1,2), З,В(ПК-4)	
ПЗ1 – ПЗ2	З,У,В (УК-1), З,У(УК-2,4), З,У,В(ОПК-1), З,У(ОПК-2), З,У(ПК-1), З,У,В(ПК-2,4)	

Таблица 4.3 – Таблица соответствия результатов контроля знаний по разным шкалам и критерии оценивания

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности и	Оценка по национальной шкале	
				для экзамена, КП (КР), практики	для зачета
90 – 100	A	Отлично - выполнены все требования-компетенции, а именно: теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены качественно и оценено высоким, близким к максимальному числом баллов.	Высокий (творческий)	отлично	зачтено
82-89	B	Очень хорошо - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения учебные задания, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к	Достаточный	хорошо	

		максимальному			
74-81	C	Хорошо - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками			
64-73	D	Удовлетворительно - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Средний	удовлетворительно	
60-63	E	Достаточно (посредственно) - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному			
35-59	FX	Условно неудовлетворительно - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Низкий	не удовлетворительно	не зачтено
1-34	F	Безусловно неудовлетворительно - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий			

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Дмитриенко В.П. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие. – СПб: Лань, 2012. -368 с.
2. Какарека Э.В. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2013. 304 с.
3. Крупенио Н.Н. Экологический мониторинг и контроль транспортных систем: Учебное пособие. – М.: Маршрут, ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2006. – 133 с.
4. Сурикова Т.Б. Экологический мониторинг: Учебник. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 344 с.
5. Тихонова И.О. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. -136 с.
6. Тихонова И.О. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2012. -152 с.
7. Ашихмина Т.Я. и др. Экологический мониторинг (учебное пособие). М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.
8. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. М.: Изд-во МГУ, 1985. - 273 с.
9. Христофорова Н.К. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. – Л.: Наука, 1989. –192 с.
10. Израэль Ю.А. Проблемы мониторинга экологических последствий загрязнения океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 58 с.

Дополнительная литература

1. Материалы Международного рабочего совещания “Морское биотестирование” // Биология моря. –1995. –Т. 21, № 6. – С.359-426.
2. Петросян А. Г. Биотестирование морской воды и донных отложений северо-западной части Черного моря. Автореф. ...канд. биол. наук. – Севастополь, 1998. –17 с.
3. Ходаков И.В., Дятлов С.Е., Петросян А.Г. Использование ранних стадий эмбрионального развития черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. для биотестирования природных и сточных вод // Гидробиол. журн. –1996. –Т. 32, № 5. –С. 67-77.
4. Степановских А.С. Экология. Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 703 с.
5. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. - 216 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http:// window.edu.ru	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
2.	http:// elibrary.ru	электронная библиотечная система: база данных содержит

		сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал
3.	http:// rucont.ru	электронная библиотечная система : содержит учебники, учебные пособия, монографии, конспекты лекций, издания по основным изучаемым дисциплинам
4.	http:// www.rbc.ru	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий
5.	http://www.ibss.org.ua.	Официальный сайт Института морских биологических исследований
6.	http://scholar.google.com.	Поисковая система Google Scholar, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-о академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В ходе реализации дисциплины предполагается активное использование различных видов и форм проведения учебных занятий. Выбор образовательных технологий определяется особенностями каждого из разделов.

Перечень информационных технологий:

1. Программное обеспечение Microsoft Word;
2. Программное обеспечение Microsoft Power Point.

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины требует:

- наличие лекционной аудитории;
- комнаты для самостоятельной работы аспирантов, оснащенной компьютерами с выходом в интернет;
- оборудование – доска, мел, столы, стулья;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

ПРИЛОЖЕНИЕ А ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. В каком году состоялась Стокгольмская конференция, что отражено в ее программе?
2. Назовите классическое определение экологического мониторинга.
3. В чем отличие экологического мониторинга от экологического контроля?
4. Назовите задачи экологического контроля.
5. Каковы основные направления деятельности мониторинга?
6. Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
7. Охарактеризуйте (кратко): а) базовый (фоновый) мониторинг;
б) глобальный мониторинг; в) региональный мониторинг; г) локальный мониторинг; д) импактный мониторинг.
8. Приведите классификацию экологического мониторинга по методам ведения и объектам наблюдения.
9. Какова структура системы мониторинга изменений природной среды (блок-схема)?
10. Какие связи в системе мониторинга являются прямыми, какие обратными?
11. Место мониторинга в системе управления состоянием природной среды.
12. Охарактеризуйте систему методов наблюдения и наземного обеспечения государственного экологического мониторинга.
13. Когда организована и на чем базируется Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды в РФ?
14. Какие федеральные министерства и ведомства осуществляют контроль за состоянием окружающей среды и источниками воздействия?
15. В чем заключаются недостатки функционирования ОГСНК (ЕГСЭМ) в РФ?
16. Как организована сеть пунктов режимных наблюдений в РФ.
17. Каковы результаты мониторинга состояния природной среды на территории РФ по данным многолетнего наблюдения (общие тенденции изменений)?
18. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?
19. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?
20. Определение приоритетов при организации систем мониторинга.
21. Дайте понятие о биоиндикаторах.
22. Приведите классификацию биоиндикаторов.
23. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды?
24. Какие методы биологического тестирования применяют для оценки уровня токсического загрязнения природных вод?
25. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
26. Какие биологические объекты оптимальны при проведении экологического мониторинга океана?
27. В каких направлениях развивается антропогенная экология океан?
28. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
29. Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.
30. Каковы результаты мониторинга прибрежных экосистем Японского моря?
31. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
32. Какие разделы включает программа фонового экологического мониторинга?
33. Охарактеризуйте тропосферу как составную часть биосферы.
34. Как организован мониторинг атмосферы?
35. Каковы источники загрязнения атмосферного воздуха?
36. Приведите критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.

37. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
38. Как организована автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды?
39. Как производится отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
40. Как производится сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха?
41. Как осуществляется моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
42. Как осуществляется прогноз загрязнения атмосферы?
43. Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России?
44. В результате каких процессов происходит разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?
45. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
46. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями
47. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
48. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
49. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
50. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных объектов?
51. Какие основные функции выполняют леса I группы?
52. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
53. Как представлена система радиационного мониторинга?
54. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?
55. Как осуществляется общественный экологический мониторинг?

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мониторинг: история становления.
2. Мониторинг естественной среды.
3. Мониторинг измененных и искусственных сред.
4. Мониторинг антропосферы.
5. Физико-химический мониторинг.
6. Биологический мониторинг.
7. Диагностический мониторинг.
8. Прогностический мониторинг.
9. Химическая классификация поллютантов.
10. Практическая классификация поллютантов.
11. Гигиеническая классификация поллютантов.
12. Токсикологическая классификация поллютантов.
13. Классификация поллютантов по избирательному действию.
14. Классификация поллютантов по типу развивающейся гипоксии.
15. Виды ПДК и принципы их расчетов.
16. Физико-химические и биологические методы оценки состояния среды (сравнительная оценка).
17. Биотестирование и биоиндикация состояния среды: сравнительная характеристика понятий.
18. История развития методов биотестирования водной среды.
19. Метод “рыбная проба” и его модификации.
20. Принципы и критерии отбора организмов для целей биотестирования.
21. Причины высокой чувствительности эмбриональных и личиночных стадий развития морских организмов к среде.
22. Правила отбора, транспортировки и хранения проб воды для целей биотестирования.
23. Международные стандарты биотестирования состояния морской среды.
24. ОСС-тест.
25. Близкие к ОСС-тесту разработки.
26. Национальные стандарты биотестирования водной среды.
27. Биотест с использованием микроводоросли *Phaeodactylum tricorutum*.
28. Биотест с использованием рачка *Artemia salina*.
29. Биотест с использованием бактерии *Photobacterium phosphoreum*.
30. Биотестирование и определение ПДК для отдельных токсикантов.
31. Принципы и критерии отбора организмов для целей биоиндикации.
32. Организмы-биомониторы.
33. Двустворчатые моллюски, как объекты биоиндикации.
34. Международные программы контроля состояния морской среды.
35. Шкала сапробности (организмы-маркеры).
36. Биоиндикация воздушной среды.
37. Понятие экосистемы и диагностика ее состояния.
38. Биологические системы оповещения токсичности (общая характеристика).
39. БИОСОТы: отбор переменных.
40. БИОСОТы: основные требования.
41. Типы БИОСОТов используемых для контроля качества среды.
42. Экотоксикология и ее значение в мониторинге качества среды.
43. Экотоксикокинетика.
44. Экотоксикодинамика.
45. Экотоксикометрия.
46. Оценка экологического риска.

47. Экологическое нормирование (воздушная среда).
48. Экологическое нормирование (поверхностные воды).
49. Экологическое нормирование (морские акватории).
50. Экологическое нормирование (почвы).