

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 02.05.2024 06:50:30

Уникальный программный ключ:

f7c6227919e44970703011785ударад

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Институт управления природными ресурсами - факультет охотоведения имени В.Н. Скалона

Кафедра общей биологии и экологии



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Иркутский государственный аграрный университет  
им. А.А. Ежевского"

Пользователь

Саловаров В.О.

Дата подписания

29.03.2024

Подпись верна

Рабочая программа дисциплины

"Мониторинг водных экосистем"

Направление подготовки (специальность) 35.04.07 - Водные биоресурсы и аквакультура.

Направленность (профиль) Водные биоресурсы и аквакультура

(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная

2 Курс - 3 семестр/2 курс

Молодёжный, 2024

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- сформировать у магистрантов углублённых знаний об основных направлениях экологического мониторинга водных экосистем и методах его проведения.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- – изучение основных направлений мониторинга водных экосистем;
- – изучение основных методов проведения мониторинга водных экосистем;
- – ознакомление с развитием и современным состоянием системы мониторинга водных экосистем в мире, России и Иркутской области;
- – ознакомление с инструментально-приборным парком осуществления экологического мониторинга водных экосистем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Мониторинг водных экосистем; 35.04.07 - Водные биоресурсы и аквакультура; Водные биоресурсы и аквакультура; (ФГОС3++);» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура. Дисциплина изучается в 3 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ПК-1	<p>Способен оценивать современные проблемы научно-технического развития процессов разведения аквакультуры</p> <p>оценивать проблемы процессов объектов</p>	<p>ИК-2ПК-1 Умеет определять недостатки в биотехнике разведения и выращивания объектов аквакультуры, находить новые технологии воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры, планировать инновационное развитие предприятия аквакультуры.</p>	<p>Знать: Критерии для определения приоритетных направлений экологического мониторинга; Требования к разведению и выращиванию объектов аквакультуры.</p> <p>Уметь: рассчитать основные показатели биоразнообразия ; определять недостатки в биотехнике разведения и выращивания объектов аквакультуры.</p> <p>Владеть: навыками мониторинга биоразнообразия водных объектов.</p>
ПК-2	<p>Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по мониторингу и сохранению разнообразия водных биологических ресурсов, повышению их потенциала с учетом особенностей водных экосистем</p>	<p>ИК-3ПК-2 Владеет навыками комплексного анализа состояния запасов водных биологических ресурсов и среды их обитания на основе данных мониторинга водных биологических ресурсов</p>	<p>Знать: методы оценки состояния водной среды; Способы оценки биоразнообразия в водных объектах.</p> <p>Уметь: оценивать состояние запасов водных биологических ресурсов; Проводить наблюдения за качеством поверхностных вод.</p> <p>Владеть: навыками анализа состояния среды обитания водных биологических ресурсов.</p>

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. - 180 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 3 семестр, вид отчетности – Экзамен.**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	38	38
В том числе:		
Лекционные занятия	12	12
Практические занятия	26	26
Самостоятельная работа:	106	106
Самостоятельная работа	106	106
Экзамен	36	36

**Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности – Экзамен.**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28	28
В том числе:		
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа:	116	116
Самостоятельная работа	116	116
Экзамен	36	36

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Качество и состояние природных вод	2	4	26
1,1	Тема 1: Состояние природных вод. ¶Основные группы природных водоёмов. Общее состояние водных ресурсов в мире. Состояние водных ресурсов в стране. Особенности водопотребления в России. ¶			
1,2	Тема 2: Качество вод. Влияние промышленности и сельского хозяйства на водные ресурсы. ¶Водопользование и водопотребление. Качество воды. Основные направления изменения качества воды. Влияние на качество воды предприятий энергетики, машиностроительного комплекса, текстильной и химической промышленности, сельского хозяйства.¶			
2	История формирования и научные основы системы экологического мониторинга	2	4	26
2,1	Тема 1: История формирования и научные основы системы экологического мониторинга. Экологический мониторинг в России. ¶Цель, задачи, предмет, структура дисциплины. Место курса в системе рыбохозяйственных и ихтиологических дисциплин. Краткая история становления экологического мониторинга (ЭМ). Блок-схема ЭМ. Организация системы ЭМ и классификация его типов.¶			

2,2	Тема 2: Приоритетные направления экологического мониторинга. Критерии для определения приоритетных направлений экологического мониторинга. Приоритетные направления ГСМОС. Классы приоритетности для загрязняющих веществ в системе ГСМОС. Фоновый экологический мониторинг. Требования к станциям.			
3	Раздел 3. Методологические основы мониторинга водных экосистем	4	10	26
3,1	Тема 1: Экологический мониторинг состояния поверхностных вод. Актуальность осуществления мониторинга водных объектов. Связь качества воды с возникновением специфических заболеваний человека. Программа наблюдений за содержанием загрязняющих веществ на водных объектах. Программа ГСМОС (Вода). Государственный водный реестр. Организация сети наблюдений за качеством поверхностных вод. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод.			
3,2	Тема 2: Инструментальные средства и методы осуществления мониторинга водных экосистем. Классификация показателей, контролируемых в процессе ЭМ водных объектов. Классификация средств ЭМ водных объектов. Обзор контактных и неконтактных методов оценки состояния водной среды.			
4	Раздел 4. Мониторинг биоразнообразия водных объектов и биотестирование	4	8	28
4,1	Тема 1: Мониторинг биологического разнообразия водных объектов. Понятие биоразнообразия. Уровни биоразнообразия. Способы оценки биоразнообразия в водных объектах. Организация мониторинга биоразнообразия водных объектов.			
4,2	Тема 2: Биотестирование в системе экологического мониторинга состояния водной среды. Понятие биотестирования, его место в системе ЭМ, области применения. Требования к организмам, используемым в системах биотестирования. Тест-объекты, используемые для оценки качества водной среды. Основные принципы и методы биотестирования состояния водной среды. Показатели, используемые в биотестировании.			
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	<b>26</b>	<b>106</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>180</b>		

## 6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Качество и состояние природных вод	2	6	30
1,1	Тема 1: Состояние природных вод. ¶Основные группы природных водоёмов. Общее состояние водных ресурсов в мире. Состояние водных ресурсов в стране. Особенности водопотребления в России. ¶			
1,2	Тема 2: Качество вод. Влияние промышленности и сельского хозяйства на водные ресурсы. ¶Водопользование и водопотребление. Качество воды. Основные направления изменения качества воды. Влияние на качество воды предприятий энергетики, машиностроительного комплекса, текстильной и химической промышленности, сельского хозяйства.¶			
2	История формирования и научные основы системы экологического мониторинга	4	4	30
2,1	Тема 1: История формирования и научные основы системы экологического мониторинга. Экологический мониторинг в России. ¶Цель, задачи, предмет, структура дисциплины. Место курса в системе рыбохозяйственных и ихтиологических дисциплин. Краткая история становления экологического мониторинга (ЭМ). Блок-схема ЭМ. Организация системы ЭМ и классификация его типов.¶			
2,2	Тема 2: Приоритетные направления экологического мониторинга. ¶Критерии для определения приоритетных направлений экологического мониторинга. Приоритетные направления ГСМОС. Классы приоритетности для загрязняющих веществ в системе ГСМОС. Фоновый экологический мониторинг. Требования к станциям.¶			
3	Раздел 3. Методологические основы мониторинга водных экосистем	2	4	28

3,1	Тема 1: Экологический мониторинг состояния поверхностных вод. ¶Актуальность осуществления мониторинга водных объектов. Связь качества воды с возникновением специфических заболеваний человека. Программа наблюдений за содержанием загрязняющих веществ на водных объектах. Программа ГСМОС (Вода). Государственный водный реестр. Организация сети наблюдений за качеством поверхностных вод. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод. ¶			
3,2	Тема 2: Инструментальные средства и методы осуществления мониторинга водных экосистем¶Классификация показателей, контролируемых в процессе ЭМ водных объектов. Классификация средств ЭМ водных объектов. Обзор контактных и неконтактных методов оценки состояния водной среды.¶			
4	Раздел 4. Мониторинг биоразнообразия водных объектов и биотестирование	2	4	28
4,1	Тема 1: Мониторинг биологического разнообразия водных объектов. ¶Понятие биоразнообразия. Уровни биоразнообразия. Способы оценки биоразнообразия в водных объектах. Организация мониторинга биоразнообразия водных объектов.¶			
4,2	Тема 2: Биотестирование в системе экологического мониторинга состояния водной среды ¶Понятие биотестирования, его место в системе ЭМ, области применения. Требования к организмам, используемым в системах биотестирования. Тест-объекты, используемые для оценки качества водной среды. Основные принципы и методы биотестирования состояния водной среды. Показатели, используемые в биотестировании.¶			
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>	<b>18</b>	<b>116</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>180</b>		

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Раздел 1. Качество и состояние природных вод:

- Коллоквиум
- Контрольная работа

История формирования и научные основы системы экологического мониторинга:

- Коллоквиум
- Контрольная работа

Раздел 3. Методологические основы мониторинга водных экосистем:

- Коллоквиум
- Контрольная работа



#### Раздел 4. Мониторинг биоразнообразия водных объектов и биотестирование:

- Реферат
- Контрольная работа

Промежуточная аттестация - Экзамен.

### **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **8.1.1. Основная литература**

Наумов, П. П. Основы комплексного мониторинга ресурсов природопользования. Теория, методология, концепция : учебник / П. П. Наумов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3448-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206351> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Машкин, В. И. Мониторинг и кадастр ресурсов позвоночных животных : учебное пособие для вузов / В. И. Машкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-8816-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208517> (дата обращения: 01.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Шайхутдинова, А. А. Экологические методы оценки качества водоемов с помощью *x000D* гидробионтов : учебное пособие / А. А. Шайхутдинова. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-7410-2407-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160038> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **8.1.2. Дополнительная литература**

Оценка состояния и устойчивости водных экосистем : учебное пособие / составитель Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2018. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140637> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
2. <http://www.book.ru> -электронная библиотека Book.ru
3. <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>- база данных AGRIS
4. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань» электронно-библиотечная система
5. Сайт Института управления природными ресурсами – факультета охотоведения <http://ectur.net/>
- 6.Электронные версии журнала «Рыбное хозяйство» <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/pdf/>
7. Федеральное агенство по рыболовству <http://www.fish.gov.ru/>
8. Аквакультура России <http://aquacultura.org/>
9. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Байкальское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов" <http://brvod.ru/>
10. Востсибрыбцентр <http://www.vsrc.ru/page.php?6>
11. <http://fishnews.ru/>
12. Электронный каталог библиотеки ИрГАУ <http://elib.irsau.ru>
13. ЭБС «AgriLib» Базовая версия <http://www.ebs.rgazu.ru>
14. Консультант Плюс: Российское законодательство (версия Проф); Иркутская область; Финансовые и кадровые консультации <http://www.consultant.ru>
15. Кодекс/Техэксперт <http://www.kodeks.ru/>

### **8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
2	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
3	Adobe Acrobat Reader DC	Свободно распространяемое ПО
4	Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО

### **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

1	Тимирязева, дом 59, ауд. 35	<p>Специализированная мебель: шкаф плательный - 1 шт., шкаф комбинированный со стеклом - 5 шт., шкаф закрытый - 1 шт., шкаф стеклянный - 2 шт., столы ученические - 16 шт., стулья - 24 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор Acer X1161P, экран Cactus/EXPERT.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: набор орудий лова, плакаты настенные, коллекция птиц.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>
2	Тимирязева, дом 59, ауд. 36	<p>Специализированная мебель: стол рабочий - 10 шт., стол преподавателя - 2 шт., шкаф закрытый - 1 шт., шкаф со стеклом - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран на треноге Projecta.</p> <p>Лабораторное оборудование: микроскопы - 15 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты настенные.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>

3	Тимирязева, дом 59, ауд. 39	<p>Специализированная мебель: стол рабочий - 9 шт., стул - 10 шт., стол компьютерный - 1 шт., шкаф плательный - 1 шт., шкаф комбинированный со стеклом - 5 шт., шкаф комбинированный - 3 шт., шкаф со стеклом - 2 шт., шкаф лабораторный - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: ноутбук Lenovo (переносной), проектор Hyper Cinema A9 (переносной), системный блок - 6 шт., монитор 19"ViewSonic - 4 шт., монитор LG - 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: приборы для отбора гидробиологических проб, комплект инструментов для препарирования, объект микрометр - ОМ-П, микротом санный МС-2.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: коллекция влажных препаратов животных, коллекция препаратов по зоологии, коллекция постоянных препаратов по цитологии и гистологии.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC, Архиватор 7-zip, Браузер Mozilla Firefox.</p>	Кафедра общей биологии и экологии, аудитория для индивидуальных консультаций, хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
---	-----------------------------	--	--

4	Тимирязева, дом 59, ауд. 40	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 35 шт., скамья ученическая - 35 шт, стол преподавателя – 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран Screen Media - 1 шт., телевизор LCD 42" Philips 42 PF L3605 - 1 шт., проектор Epson - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядное оборудование: карты, фото выставка</p>	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.
5	Тимирязева 59, ауд. 28	<p>Специализированная мебель: столы, стулья.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, Кодекс / техэксперт ЭБС, ЭОИС - 13 шт., ксерокс Canon - 1 шт., принтер - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы с одновременным доступом к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат биологических наук (ученая степень)	Доцент (занимаемая должность)	Общая биология и экология (место работы)	Толмачёва Ю. П. (ФИО)
	Производственник (занимаемая должность)	Общество с ограниченной ответственностью "Гидробиокс" (место работы)	Манякало А. И. (ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей биологии и экологии  
Протокол № 7 от 12 марта 2024 г.

Зав.кафедрой

/Мартемьянова А.А./