

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.11.2023 15:00:48
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354910b90450f84

Министерство сельского хозяйства РФ
Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой

 Г.Е. Рыбина

« 18 » ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биомониторинг и биоиндикация

для направления подготовки 06.06.01 – Биологические науки

Направленность (профиль) - экология

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения очная, заочная

Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 — Биологические науки, утвержденный Министерством образования и науки РФ «30» июля 2014 г., приказ № 871.
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Экология» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья» от «23» сентября 2020 г. Протокол № 2

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «16» ноября 2020 г. Протокол № 5

И.о. заведующий кафедрой

 Г.Е. Рыбина

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «18» ноября 2020 г. Протокол № 03

Председатель методической комиссии института  Л.Н. Скосырских

Разработчик:

доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, к.б.н.  Г.Е. Рыбина

Директор института:

 А.А. Бахарев

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

Коды компетенции	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши / проигрыши реализации этих вариантов (при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений);</p> <p>владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</p> <p>уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</p> <p>владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований</p>
ПК-6	Способностью обеспечить рациональное использование, охрану и управление природными биоресурсами, мониторинг природных сред	<p>знать: основные методы биологического анализа (биоиндикация и биотестирование);</p> <p>уметь: выделять приоритетные загрязнители; использовать репрезентативные</p>

		<p>организмы-индикаторы и тест-объекты, тест-функции для оценки токсичности водных и наземных объектов; интерпретировать и представлять полученные результаты;</p> <p>владеть:</p> <p>навыками отбора и первичной обработки проб; методами постановки экспериментов и методами культивирования тест-объектов; ведения документации о наблюдениях и экспериментах; математическими методами оценки (дисперсный анализ, корреляционный, кластерный); компьютерными программами (статистика)</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Биомониторинг и биоиндикация относится к Блоку 1 вариативной части цикла обязательных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Дисциплина «Биомониторинг и биоиндикация» базируется на знаниях других дисциплин: зоологии, ботаники, экологии, химии. Разделы ее составляют основу дисциплин профессионального учебного цикла: «Экология».

Дисциплина Биомониторинг и биоиндикация изучается на 3 курсе очной и на 4 курсе заочной формы.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов (2 зачетные единицы)

Вид учебной работы	Трудоемкость (час.)	
	очная	заочная
Аудиторные занятия (всего)	36	36
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	18	27
Самостоятельное изучение тем	5	
Реферат	13	9
Вид аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость	72	72
час	72	72
зач. ед.	2 з.е.	2 з.е.

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Экологический мониторинг	Классификация систем мониторинга. Определение, цель и задачи экологического мониторинга. Объекты наблюдения экологического мониторинга
2.	Современная система мониторинга окружающей природной среды России	Государственная служба наблюдений за загрязнением природной среды. Мониторинг атмосферного воздуха, вод суши и морей. Мониторинг загрязнения почв, контроль подземных и сточных вод, земель и геологической среды. Пути совершенствования национального экологического мониторинга
3.	Методы наблюдений, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды	Методы наблюдений. Виды и классификация методов анализа информации. Основные понятия, методы и задачи прогнозирования
4.	Биомониторинг	Мониторинг растительности. Гидробиологический мониторинг. Генетический мониторинг
5.	Биоиндикация	Понятие биоиндикации. Формы и типы биоиндикации. Виды биоиндикаторных систем. Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растительных организмов. Биоиндикация качества вод. Биоиндикация в почве
6.	Биотестирование	Понятие биотестирования, Тест-объекты, тест-функции, тест-параметры. Методы биотестирования

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Экология	+	-	+	+	+	+

4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего час.
1	2	3	4	5	6
1.	Экологический мониторинг	3	1	3	7
2.	Современная система мониторинга окружающей природной среды России	2	1	2	5
3.	Методы наблюдений, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды	2	2	5	9
4.	Биомониторинг	2	2	8	12
5.	Биоиндикация	7	8	10	25
6.	Биотестирование	2	4	8	14
Итого:		18	18	36	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего час.
1	2	3	4	5	6
1.	Экологический мониторинг	3	1	3	7
2.	Современная система мониторинга окружающей природной среды России	2	1	3	6
3.	Методы наблюдений, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды	2	2	5	9
4.	Биомониторинг	2	2	8	12
5.	Биоиндикация	7	8	9	24
6.	Биотестирование	2	4	8	14
Итого:		18	18	36	72

4.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	
			очная	заочное
1	2	3	4	5
1.	1-5	Оценка качества природной среды методами биоиндикации	14	12
2.	6	Оценка качества природной среды методами биотестирования	4	6
Итого:			18	18

4.5. Курсовые проекты (работы) не предусмотрены УП.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

очная форма обучения

№ п/п	Курс	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.	3	Экологический мониторинг	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	3	зачет тестирование
2.		Современная система мониторинга окружающей природной среды России	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	2	зачет тестирование
3.		Методы наблюдений, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям;	3	зачет тестирование

			самостоятельное изучение тем	2	
4.		Биомониторинг	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям;	3	зачет тестирование задача
			самостоятельное изучение тем	1	
			реферат	4	защита реферата
5.		Биоиндикация	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям;	4	зачет тестирование задача
			самостоятельное изучение тем	1	
			реферат	5	защита реферата
6.		Биотестирование	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям;	3	зачет тестирование задача
			самостоятельное изучение тем	1	
			реферат	4	защита реферата
Итого:				36	

заочная форма обучения

№ п/п	Курс	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.	4	Экологический мониторинг	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	3	зачет тестирование
2.		Современная система мониторинга окружающей природной среды России	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	3	зачет тестирование
3.		Методы наблюдений, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	5	зачет тестирование

4.		Биомониторинг	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	5	зачет тестирование задача
			реферат	3	защита реферата
5.		Биоиндикация	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	6	зачет, тестирование
			реферат	3	защита реферата
6.		Биотестирование	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	5	зачет, тестирование
			реферат	3	защита реферата
Итого:				36	

5.1. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Методические указания по самостоятельной работе дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация» по направлению 06.06.01 - Биологические науки направленность (профиль) - экология / Сост. Рыбина Г.Е. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2016. - 9 с.

5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Тема 1. Мониторинг растительности

Тема 2. Мониторинг почв

5.3. Темы рефератов:

1. Биомониторинг водотоков бассейна среднего и нижнего Иртыша.
2. Биомониторинг водотоков бассейна Средней Оби.
3. Биомониторинг водотоков бассейна Нижней Оби.
4. Биомониторинг озер Обь-иртышского бассейна.
5. Биомониторинг водохранилищ Обь-Иртышского бассейна.
6. Биомониторинг растительности и почв вблизи сельскохозяйственного комплекса.
7. Биомониторинг растительности и почв вблизи промышленного комплекса.
8. Биомониторинг растительности и почв вблизи загрязненных водных объектов.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Экологический мониторинг	ОПК-1	зачетный билет тестовые задания
2	Современная система мониторинга окружающей природной среды России		
3	Методы наблюдений, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды	УК-1, ОПК-1	зачетный билет тестовые задания
4	Биомониторинг	ОПК-1, ПК-6	зачетный билет тестовые задания вопросы к защите реферата задача
5	Биоиндикация		
6	Биотестирование		

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Показатели оценивая	Критерии оценивая		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1 - Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			
Знать:	Современных научных достижений по тематике проводимых исследований	Методы оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Уметь:	Рассмотреть один из вариантов решения исследовательских и практических задач	Рассмотреть альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши / проигрыши реализации этих вариантов	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши / проигрыши реализации этих вариантов (при решении исследовательских и практических задач, генерировать новые идеи,

			поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений)
Владеть:	Навыками проработки вопросов в постановке экспериментов или наблюдений	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1 - Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
Знать:	Некоторые виды информационно-коммуникационных технологий	Основные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
Уметь:	Применять экспериментальные методы исследования	Применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
Владеть:	Навыками поиска информационных баз данных по тематике проводимых исследований	Навыками поиска информационных систем и баз данных по тематике проводимых исследований	Навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
ПК-6 - Способностью обеспечить рациональное использование, охрану и управление природными биоресурсами, мониторинг природных сред			
Знать:	Более простые методы биологического анализа (биоиндикация и биотестирование)	Некоторые методы биологического анализа (биоиндикация и биотестирование)	Основные методы биологического анализа (биоиндикация и биотестирование)
Уметь:	Выделить загрязнители; использовать легко культивируемых организмов для оценки токсичности водных и наземных объектов	Выделять приоритетные загрязнители; использовать основные биоиндикаторы и биотесты, тест-функции для оценки токсичности водных и наземных объектов	Выделять приоритетные загрязнители; использовать репрезентативные организмы-индикаторы и тест-объекты, тест-функции для оценки токсичности водных и наземных объектов; интерпретировать и представлять полученные результаты
Владеть:	Методиками отбора и первичной обработки	Навыками отбора и первичной обработки	Навыками отбора и первичной обработки проб; методами постановки

	проб; методами постановки экспериментов и методами культивирования тест-объектов; ведения документации о наблюдениях и экспериментах	проб; методами постановки экспериментов и методами культивирования тест-объектов; ведения документации о наблюдениях и экспериментах; компьютерными программами (статистика)	экспериментов и методами культивирования тест-объектов; ведения документации о наблюдениях и экспериментах; математическими методами оценки (дисперсный анализ, корреляционный, кластерный); компьютерными программами (статистика)
--	--	--	---

6.2.1. Шкалы оценивания

Шкала оценивания зачета

Оценка	Описание
«зачтено»	выставляется аспиранту, если понимает суть вопроса: может дать определение ключевым понятиям, проанализировать причинно-следственную связь данного явления или процесса, обобщить и сделать вывод
«не зачтено»	если не понимает сути вопроса: не может дать определение ключевым понятиям, проанализировать причинно-следственную связь данного явления или процесса, обобщить и сделать вывод

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания зачета

Зачет проходит в форме собеседования. Зачетный билет составляет 2 вопроса. Аспиранту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 30 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 15 минут.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Шамраев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348.html>

2. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть I [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20401.html>

3. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть II [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20402.html>

б) дополнительная литература

1. 1. Таловская А.В. Оценка воздействия на компоненты природной среды. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Таловская, Л.В. Жорняк, Е.Г. Язиков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 87 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34695.html>

2. Особо охраняемые природные территории Свердловской области. Мониторинг состояния природной среды [Электронный ресурс]: монография / И.А. Кузнецова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 189 с. — 978-5-7996-1630-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68368.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
2.	Lanbook.com/ebs.php	ООО «Издательство ЛАНЬ»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
3.	www.iprbooks.ru	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Рыбина Г.Е. Биомониторинг и биоиндикация: Учебно-методические пособие для аспирантов направления подготовки 06.06.01 – Биологические науки направленность (профиль) - экология. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2014. – 80 с.

10. Перечень информационных технологий

Microsoft Office Standard, Statistica (STATISTICA ULTIMATE ACADEMIC BUNDLE).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Техническое оборудование:

- мультимедийная установка.

Раздаточный материал:

- Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биомониторинг и биоиндикация».