

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 17.07.2023 12:26:52
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора Института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А. Н. Костякова
Бенин Д. М.

“29” августа 2022 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.05 Гидробиология**

для подготовки магистров

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность: Экология и природопользование на водосборных территориях

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

В рабочую программу изменения не вносятся. Программа актуализирована для 2022 года начала подготовки.

Разработчики:

Глебов В. В.,

к. б. н., доцент кафедры Экологии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Лагутина Н. В.,

к. т. н., доцент кафедры Экологии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

«22» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Экологии
протокол № 13/22 от «22» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой Васенёв И. И., д. б. н., профессор

«22» августа 2022 г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой Экологии
Васенёв И. И., д. б. н., профессор

«22» августа 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора Института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А. Н. Костякова

Бенин Д. М.

“ 26 ” августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Гидробиология

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность: Экология и природопользование на водосборных территориях

Курс 1

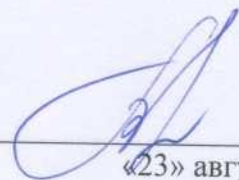
Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

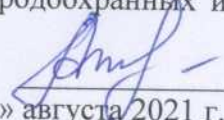
Москва, 2021

Разработчик: Глебов В.В.
к. б. н., к.психол.н., доцент кафедры Экологии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева


«23» августа 2021 г.

Рецензент: Пуховская Т. Ю.,


к. б. н., ведущий научный сотрудник аналитической лаборатории Отдела природоохранных и информационных технологий ФГБНУ ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова


«23» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий, 15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре, 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)), ОПОП ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии
протокол № 16/21 от «26» августа 2021 г.

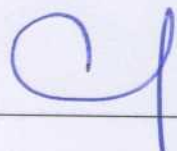
Зав. кафедрой Васенёв И. И., д. б. н., профессор


«26» августа 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии Института мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А. Н. Костякова

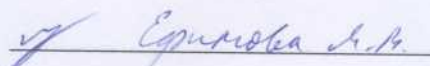
Смирнов А. П., доцент, к. т. н.
протокол № 13 от «26» августа 2021 г.


«26» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Васенёв И. И., д. б. н., профессор


«26» августа 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


Ермолова Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	4
1. Цель освоения дисциплины	0
ошибка! Закладка не определена.	
2. Место дисциплины в учебном процессе	0
ошибка! Закладка не определена.	
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	0
ошибка! Закладка не определена.	
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины	6
4.3 Лекции/лабораторные/практические/занятия	87
5. Образовательные технологии	11
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	11
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
7.1 Основная литература	25
7.2 Дополнительная литература	25
7.3 Нормативные правовые акты	25
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	26
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	26
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	27
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	28

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.05 «Гидробиология» для подготовки магистров по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, направленности «Экология и природопользование на водосборных территориях»

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» является формирование у магистров научного мировоззрения и понятия о гидробиологии как науке о водных организмах и их сообществах.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Гидробиология» включена в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. «Общая экология», «Биоразнообразие», «Основы гидробиологии» и «Основы биоиндикации и биомониторинг», изучаемые в курсе магистратуры.

Дисциплина изучается на 1-м курсе в 2-м семестре магистратуры.

Требования к результатам освоения дисциплины: В процессе обучения по курсу дисциплины у студента формируются следующие компетенции: УК-4.3; ПКос-2.3; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2

Краткое содержание дисциплины: магистр должен углубить свои знания в гидробиологии. Изучить различные типы водоемов на планете. Знать и разбираться в экологических формах гидробионтов. Знать и уметь вычислять биологическую продуктивность водных экосистем Население океанов. Знать антропогенное влияние на океаны и континентальные водоемы. Разбираться в экологических аспектах сохранения чистой воды и охраны водных экосистем.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), в том числе 4 часа практической подготовки.

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» являются: формирование у студентов научного мировоззрения и понятия о гидробиологии как науке о водных организмах и их сообществах, освоение современных методов гидробиологии, исследования и представления экспериментальных данных в области гидробиологии для природопользования, а также способности применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, иметь практический опыт составления текстов разной функциональной принадлежности и разных жанров на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках, проводить сравнительное изучение эффективности различных методов исследования в гидробиологии, способностью осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов), анализ результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и экономической оценки, разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, знать систему экологического обеспечения производства (в том числе рационального использования водных ресурсов, охраны и восстановления водных объектов), уметь разрабатывать эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации, уметь осуществлять стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, уметь организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям, уметь организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебным планом 05.04.06 Экология и природопользование.

Дисциплина «Гидробиология» включена в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору в освоении природоохранных знаний. Дисциплина «Гидробиология» является теоретическо-прикладной дисциплиной.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидробиология» являются дисциплины «Экология», «Основы биоиндикации и биомониторинг», «Основы гидробиологии», изучаемыми в курсе бакалавриата. В дальнейшем полученные знания в ходе изучения дисциплины магистрант может использоваться при написании ВРК и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Знания физико-химических условий водной среды, влияния этих факторов на виды, популяции и отдельных особей, закономерностей адаптаций гидробионтов к факторам среды, закономерностей формирования структуры популяций и экосистем, методов биоиндикации в водной среде необходимы зоологам, ихтиологам, гидробиологам, экологам.

Рабочая программа дисциплины «Гидробиология» для инвалидов и лиц с ограниченными возмож-

ностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен применять современные коммуникационные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов разной функциональной принадлежности и разных жанров на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках	и использовать в профессиональной практике переводы текстов с иностранного языка на родной язык.	составлять тексты с разной функциональной принадлежности и разных жанров на государственном и родном языках	опытом перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках
2.	ПКос-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПКос-2.3. Проводит сравнительное изучение эффективности различных методов исследования в гидробиологии	Эффективность применения различных методов исследования в гидробиологии	разрабатывать методики проведения экспериментов в гидробиологии	владеть и осваивать новые методы исследования в гидробиологии
3.	ПКос-3	Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	ПКос-3.3. Осуществляет анализ результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и экономической оценки	методы сравнительного анализа результатов экспериментов в гидробиологии	использовать в практике статистические методы обработки данных	методами организации и проведение экспериментов и составление экономической оценки
4	ПКос-4.	Разрабатывает и проводит мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПКос-4.1. Знает систему экологического обеспечения производства (в том числе рационального использования водных ресурсов, охраны и восстановления водных объектов)	Знает систему экологического обеспечения производства и рационального использования водных ресурсов	проводить природоохранные мероприятия и восстановления водных объектов	методами по повышению эффективности природоохранной деятельности организации
			ПКос-4.2. Умеет разрабатывать эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации	методы внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации	разрабатывать и применять на практике эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной деятельности	способами внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации
5	ПКос-6.	Способен осуществлять стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	ПКос-6.1. Умеет организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям	процессы мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов	организовывать и проводить мониторинг среды по гидробиологическим показателям	Методами развития управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
			ПКос-6.2. Умеет организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям	методы мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям	использовать методы мониторинга среды обитания водных биологических систем в природоохранной деятельности	методами мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. 144 часа, их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по 1 семестру
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	38,4/4	38,4/4
Аудиторная работа	38,4/4	38,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ+ ЛР)</i>	24/4	24/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>консультации</i>	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	81	81
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестированию и т.д.)</i>	40,5	40,5
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

* в том числе 4 часа практической подготовки

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ЛР всего/*	
Раздел 1. Введение в гидробиологию	5	8	20	50
Тема 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии	5	2	2	2
Тема 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.	5/1	2	8/1	2
Тема 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон (зоопланктон, фитопланктон), макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нетон, плейстон.	5/1	2	5/1	2
Тема 4. Общая характеристика населения Мирового океана. Население пелагиали, бентали, разных широт и глубин	5/1	2	5/1	2
Раздел 2. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов	5	4	4	31
Тема 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.	5/1	1	1/1	2
Тема 6. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы	5	1	1	2
Тема 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство	5	1	1	2
Тема 8. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем	5	1	1	2
<i>Курсовая работа</i>	18		...	18
<i>консультации перед экзаменом</i>	2		2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4	0,4
<i>Перевод статьи</i>	2			2
Всего за ... семестр	144/4	12	24/4	81
Итого по дисциплине	144/4	12	24/4	81

* в том числе 4 часа практической подготовки

Раздел 1. Гидробиология как наука.

Тема 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии. Методика гидробиологических исследований. Учет пелагических и бентосных организмов.

Раздел 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов. Механико-динамические свойства воды и грунта. Плотность, вязкость и движение воды. Температура, свет, ионизирующая радиация. Растворенные и взвешенные в воде вещества (газы, минеральные соли и другие вещества). Восприятие света, звука, электричества и магнетизма, давления и химизма воды. Движение гидробионтов. Активные движения: на поверхностной пленке, в толще воды, на грунте и других твердых субстратах. Пассивные передвижения: перенос токами воздуха, воды, на плавающих предметах и другими организмами.

Раздел 3. Экологические формы гидробионтов. Структура биоценозов. Межвидовые отношения в биоценозах. Цепи питания. Биоценозы пелагиали. Группировки пелагических организмов. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Миграции пелагических организмов. Биоценозы донных организмов. Группировки бентосных организмов. Приспособления организмов к донному образу жизни. Миграции бентосных организмов.

Тема 4. Биологическая продуктивность водных экосистем Популяции гидробионтов и их динамика. Структура. Плотность. Распределение. Возрастной и половой состав. Рождаемость. Формы размножения гидробионтов. Плодовитость. Смертность и выживаемость

Раздел 4. Биологическая продуктивность вод-

ных экосистем.

Питание гидробионтов. Эндогенное и экзогенное питание. Кормовые ресурсы водоемов и кормовая база гидробионтов. Кормность водоемов. Способы добывания пищи на грунте и других твердых субстратах и в толще воды. Дифференцированный захват пищевых объектов. Пищевая элективность и спектры питания гидробионтов.

Раздел 5. Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Биоценозы Мирового океана. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов. Население водоемов. Некоторые общие закономерности расселения гидробионтов в гидросфере. Ареалы гидробионтов. Особенности населения разных широтных зон, различных горизонтов воды и водоемов различной солености. Миграции гидробионтов (фито- и зоопланктона, бентоса) и их значение. Влияние видов вселенцев на биоценозы.

Раздел 6 Антропогенное влияние на океаны. Море культура и ее особенности в разных странах.

Раздел 7 Континентальные водоемы. Трофологическая классификация озер. Типы болот. Население рек, водохранилищ, озер, прудов, болот и подземных вод Биологическая продуктивность водоемов. Первичная продукция водоемов. Способы оценки и выражения величины первичной продукции. Вторичная продукция водоемов. Способы выражения и оценки величины вторичной продукции.

Раздел 8 Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. Загрязнение водоемов. Антропогенная эфтрофикация и термофикация водоемов. Система сапробности водоемов. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Методы определения экологического состояния водоема по фито и зоопланктону и зообентосу. Экологические основы очистки воды и борьбы с биотическими помехами. Экологические основы охраны гидросферы.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
1.	Раздел 1. Гидробиология как наука.				
	Тема 1. Гидробиология как наука.	<i>Лекция 1.</i> Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии. Методика гидробиологических исследований. Учет пелагических и бентосных организмов.	УК-4.3; ПКос-2.3		2
		<i>Практическое занятие №1.</i> Оснащение гидробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе в лаборатории		дискуссия, ответ на вопрос к экзамену	2/1
2	Раздел 2. Типы водоемов на планете.				
	Тема 2. Типы водоемов на планете.	<i>Лекция 2.</i> Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов. Механико-динамические свойства воды и грунта. Плотность, вязкость и движение воды. Температура, свет, ионизирующая радиация. Растворенные и взвешенные в воде вещества (газы, минеральные соли и другие вещества). Восприятие света, звука, электричества и магнетизма, давления и химизма воды. Движение гидробионтов. Активные движения: на поверхностной пленке, в толще воды, на грунте и других твердых субстратах. Пассивные передвижения: перенос токами воздуха, воды, на плавающих предметах и другими организмами.	ПКос-3.3		2
		<i>Практическое занятие 2.</i> Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.		дискуссия, доклады, вопросы к экзамену	2/1
3	Раздел 3. Экологические формы гидробионтов				
	Тема 3. Экологические формы гидробион-	<i>Лекция 3.</i> Структура биоценозов. Межвидовые отношения в биоценозах. Цепи питания. Биоценозы пелагиали. Группировки пелагиче-			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
	тов	ских организмов. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Миграции пелагических организмов. Биоценозы донных организмов. Группировки бентосных организмов. Приспособления организмов к донному образу жизни. Миграции бентосных организмов, популяции гидробионтов и их динамика. Структура. Плотность. Распределение. Возрастной и половой состав. Рождаемость. Формы размножения гидробионтов. Плодовитость. Смертность и выживаемость	ПКос-4.1; ПКос-4.2		
		<i>Практическое занятие №3.</i> Экологические формы гидробионтов. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Приспособления организмов к донному образу жизни.		дискуссия, доклады, вопросы к экзамену	2/1
4	Раздел 4. Биологическая продуктивность водных экосистем.				
	Тема 4. Биологическая продуктивность водных экосистем	<i>Лекция 4.</i> Питание гидробионтов. Эндогенное и экзогенное питание. Кормовые ресурсы водоемов и кормовая база гидробионтов. Кормность водоемов. Способы добывания пищи на грунте и других твердых субстратах и в толще воды. Дифференцированный захват пищевых объектов. Пищевая избирательность и спектры питания гидробионтов	ПКос-6.1; ПКос-6.2		2
		<i>Практическое занятие №4.</i> Определение и описание бентосных организмов		тестирование	2/1
5	Раздел 5. Население Мирового океана				
	Тема 5. Население Мирового океана.	<i>Лекция 5.</i> Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Биоценозы Мирового океана. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов. Население водоемов. Некоторые общие закономерности расселения гидробионтов в гидросфере. Ареалы гидробионтов. Особенности населения разных широтных зон, различных горизонтов воды и водоемов различной солености. Миграции гидробионтов (фито- и зоопланктона, бентоса) и их значение. Влияние видов вселенцев на биоценозы.	ПКос-6.1; ПКос-6.2; УК-4.3		2
		<i>Практическое занятие №5.</i> Определение и описание бентосных морских организмов		дискуссия, доклады	2
6	Раздел 6. Антропогенное влияние на океаны.				
	Тема 6. Антропогенное влияние на океаны.	<i>Лекция 6.</i> Антропогенное влияние на океаны. Марекультура и ее особенности в разных странах.	ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		<i>Практическое занятие №6.</i> Антропогенное влияние на водоемы.		дискуссия, доклады	2
7	Раздел 7. Континентальные водоемы.				
	Тема 7. Континентальные водоемы.	<i>Лекция 7.</i> Трофологическая классификация озер. Типы болот. Население рек, водохранилищ, озер, прудов, болот и подземных вод. Биологическая продуктивность водоемов. Первичная продукция водоемов. Способы оценки и выражения величины первичной продукции. Вторичная продукция водоемов. Способы выражения и оценки величины вторичной продукции.	ПКос-2.3; ПКос-3.3; ПКос-4.1		2
		<i>Практическое занятие №7.</i> Определение и описание бентосных пресноводных организ-		тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
		МОВ			
8	Раздел 8. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем				
	Тема 8. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем	Лекция 8. Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Система сапробности водоемов. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Методы определения экологического состояния водоема по фито и зоопланктону и зообентосу. Экологические основы очистки воды и борьбы с биотическими помехами. Экологические основы охраны гидросферы.	ПКос-4.2; ПКос-6.1		2
Практическое занятие №8. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Методы определения экологического состояния водоема по фито и зоопланктону и зообентосу		2			
				дискуссия, доклады	

* в том числе 4 часа практической подготовки

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Гидробиология как наука.		
1.	Тема 1. Гидробиология как наука	Развитие гидробиологии и ее прикладное значение. Отношение организмов к водной среде : первично- и вторично водные, амфибийные и полуводные организмы УК-4.3; ПКос-2.3
Раздел 2. Типы водоемов на планете.		
2	Тема 2. Типы водоемов на планете	Движение гидробионтов. Активные движения: на поверхностной пленке, в толще воды, на грунте и других твердых субстратах. Пассивные передвижения: перенос токами воздуха, воды, на плавающих предметах и другими организмами ПКос-3.3
Раздел 3. Экологические формы гидробионтов		
3	Тема 3. Экологические формы гидробионтов	Толща воды и организмы, плавающие пассивно. Толща воды и организмы, плавающие в ней активно. Миграции бентосных организмов. Виды миграций. ПКос-4.1; ПКос-4.2
Раздел 4. Население Мирового океана		
4	Тема 4. Население Мирового океана	Роль движения воды в распространение водных организмов и распределении пищевых веществ. Деление организмов по областям: арктические организмы, субарктические, бореальные, субтропические и тропические. Морские млекопитающие ПКос-6.1; ПКос-6.2
Раздел 5. Биологическая продуктивность водных экосистем		
5	Тема 5. Биологическая продуктивность водных экосистем	Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание. Кормовые ресурсы водоемов и кормовая база гидробионтов. Кормность водоемов. Способы добывания пищи на грунте и других твердых субстратах и в толще воды. Пищевая избирательность и спектры питания гидробионтов. ПКос-6.1; ПКос-6.2; УК-4.3
Раздел 6. Антропогенное влияние на океаны.		
6	Тема 6. Антропогенное влияние на океаны.	Антропогенное влияние на океаны ПКос-4.1; ПКос-4.2
Раздел 7. Континентальные водоемы		
7	Тема 7. Континентальные водоемы	Трофологическая классификация озер. Типы болот. Население рек, водохранилищ, озер, прудов, болот и подземных вод. Биологическая продуктивность водоемов. Первичная продукция водоемов. Способы оценки и выражения величины первичной продукции. Вторичная продукция водоемов. Способы выражения и оценки величины вторичной продукции. ПКос-2.3; ПКос-3.3; ПКос-4.1
Раздел 8. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем		
8	Тема 8. Экологические аспекты проблемы чистой воды	Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Система сапробности водоемов Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.ПК-1, ПК-4

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	и охраны водных экосистем	

1. Образовательные технологии

Перечень применённых образовательные технологии, используемых при реализации различных видов учебной работы (таблица 6):

- Вопросы дискуссии
- Темы семинаров (опросов)
- Тесты для рубежного контроля знаний обучающихся
- Перевод иностранных статей по тематике дисциплины
- Примерная тематика докладов по курсу
- Примерная тематика рефератов
- Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
2.	<p>ПЗ 1. Оснащение гидробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>ПЗ 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов</p> <p>ПЗ 3. Экологические формы гидробионтов. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Приспособления организмов к донному образу жизни.</p> <p>ПЗ 4. Определение и описание бентосных организмов.</p> <p>ПЗ 5. Определение и описание бентосных морских организмов</p> <p>ПЗ 6. Антропогенное влияние на водоемы.</p> <p>ПЗ 7. Определение и описание бентосных пресноводных организмов</p> <p>ПЗ 8. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Методы определения экологического состояния водоема по фито и зоопланктону и зообентосу</p>	<p>ПЗ</p> <p>ПЗ 1. Обсуждение. ПЗ 2. Доклады. ПЗ 3. Тестирование ПЗ 4. Обсуждение, доклады ПЗ 5. Обсуждение, доклады ПЗ 6. Тестирование ПЗ 7. Обсуждение, доклады ПЗ 8. Обсуждение, доклады</p>
3	Работа с иностранной литературой. Перевод статьи с иностранного языка на русский по теме дисциплины	<p>ПЗ</p> <p>Статьи из базы Scopus, Web of Science</p>

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций представлены в ФОС и хранятся на кафедре ОиИЭ. Выдержки из ФОС даны ниже.

Вопросы дискуссии

- 1) Типы водоемов в Российской Федерации.
- 2) Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов в условиях высоких широт
- 3) Экологические формы гидробионтов в тропической зоны.
- 4) Приспособительные процессы организмов к пелагическому образу жизни.

Темы семинаров (опросов)

1. Приспособления организмов к донному образу жизни.
2. Определение и описание бентосных организмов.
3. Определение и описание бентосных морских организмов
4. Антропогенное влияние на водоемы.
5. Определение и описание бентосных пресноводных организмов

Тесты для рубежного контроля знаний обучающихся

1. Концентрация кислорода в воде понижается при:

- А. Понижении давления
- Б. Увеличении освещенности.
- В. Повышении температуры.
- Г. Уменьшении солености.

2. К фитопланктону морей относятся:

- А. Усоногие
- Б. Веслоногие
- В. Диатомовые водоросли
- Г. Коловратки

3. Стеноэдафические гидробионты, обитающие на камнях, относятся к:

- А. Псаммофилам
- Б. Литофилам
- В. Аргиллофилам

4. При каких условиях вязкость воды уменьшается?

- А. При повышении температуры,
- Б. При понижении температуры,
- В. При повышении солености,
- Г. при понижении солености.

5. Экологическая группа бентос объединяет организмы:

- А. Способные передвигаться за счет собственных мускульных усилий.
- Б. Обитающие на дне водоема.
- В. Пассивно плавающие и переносимые течениями.
- Г. Обитающих в зоне пленки поверхностного натяжения

6. Приливоно-отливная зона морей и океанов называется:

- А. Пелагиалью
- Б. Бенталью
- В. Батиалью
- Г. Литоралью.

7. Слабым поступлением биогенов, большой глубиной и прозрачностью, бедностью планктона и бентоса отличаются озера:

- А. Дистрофные.
- Б. Олиготрофные
- В. Эвтрофные
- Г. Мезотрофные

8. Организмы, обитающие в озерах, называются:

- А. Амфибионтами
- Б. Лимнобионтами.
- В. Реофилами.

9. Неглубокие озера с темной, непрозрачной водой, бедные биогенами. планктоном и бентосом относятся к:

- А. Дистрофным.
- Б. Олиготрофным
- В. Эвтрофным
- Г. Мезотрофным

10. Слоевище бурых водорослей может достигать в длину:

- А. Несколько см.
- Б. 1-2 м
- В. 50 м

11. Экологическая группа перифитон является объектом работы (интереса) для:

- А. Санитарной гидробиологии
- Б. Продукционной гидробиологии
- В. Технической гидробиологии



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Agricultural Water Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agwat



An ecohydrological perspective of reconstructed vegetation in the semi-arid region in drought seasons

Yiben Cheng^{a,*}, Hongbin Zhan^b, Wenbin Yang^c, Qunou Jiang^a, Yunqi Wang^a, Fuqiang Guo^d

^a School of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China

^b Department of Geology and Geophysics, Texas A&M University, College Station, Texas 77843, USA

^c Institute of Desertification Control, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100093, China

^d College of Desert Control, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010000, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Pinus sylvestris var. *Mongolica*
Deep soil recharge
Stem water storage
Dry season
Drought tolerance

ABSTRACT

Desertification has long seriously threatened the ecological security of northern China, for which China has established the world's largest shelterbelt project. After 40 years of reconstruction of vegetation, the trend of desertification in northern China has been reversed. The shelterbelt forest project in northern China, however, at the same time, tells signs of degradation, and therefore its effectiveness has been questioned by scientists from various countries. In order to study the impact of the vegetation reconstruction process in the semi-arid area on the precipitation water redistribution process in this area, and how the reconstructed vegetation survives in dry season. This study selected the reconstruction *Pinus sylvestris* var. *Mongolica* (PSM) forest on Mu Us sandy land as the research object, and used new lysimeters, stem flow meters, miniature weather stations, etc. to monitor the deep soil water penetration, stem flux. The purpose of this current study is to find out how PSM forest changed the process of precipitation water redistribution in this area, and how PSM adjusts its own water storage capacity to adapt to the annual precipitation changes. In wet years such as 2017, DSR is only 0.4 mm, soil water storage is reduced by 16 mm, and evapotranspiration is 324.6 mm. In a wet year such as 2016, the DSR is 1.4 mm, the soil water storage is enlarged by 38.06 mm, and the evapotranspiration is 466.94 mm. The results showed that the water consumption of PSM in Mu Us area and the precipitation water replenishment in this area reached a balance but blocked precipitation to recharge deep soil water and groundwater. The rain-fed PSM stem can be used as a reservoir unit to supply water consumption and adjusting the evapotranspiration intensity to adapt to changes in annual precipitation. This research has advanced our understanding of the scale of reconstruction vegetation utilization of precipitation and the utilization mechanism of tree stem storage water in semi-arid areas.

1. Introduction

According to the United Nations Convention to Combat Desertification, desertification refers to land degradation in arid, semi-arid and sub-humid region caused by various factors including climate variability and anthropogenic activities (Kassas, 1995). China is one of the countries that are most seriously affected by desertification in the world (Wang et al., 2013). According to the China Desertification Bulletin, published by the Forestry Administration of China, the total land area of desertification in China was 262.37×10^4 km² by the end of 2018, accounting for 27.33 % of China's total land area. The Mu Us Sandy land is located in the middle of the ecotone between agriculture and husbandry

in northern China. Due to excessive reclamation and grazing in this area, ecological degradation (Wu and Ci, 2002). It is also lied in the forest-steppe-desert ecological stress zone, an important ecological barrier of China, and this unique location makes the local ecosystem vulnerable and sensitive to ecological, hydrological, and climatic changes (Yan et al., 2015). In order to slow down the movement of sands or even to fix sands in the arid and semi-arid sandy land (including Mu Us Sandy land), a massive artificial afforestation project called the Three North Shelterbelt Forest Project (3NSP) has been carried over the past several decades. After 40 years of continuous reconstruction, studies have shown that China currently accounts for 25 % of the global increase in leaf area, and approximately 42 % of China's green area comes from

* Corresponding author.

E-mail address: chengyiben@bjfu.edu.cn (Y. Cheng).

<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106488>

Received 19 May 2020; Received in revised form 24 August 2020; Accepted 25 August 2020

Available online 29 September 2020

0378-3774/© 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.

Appendix A. Supplementary data

Supplementary material related to this article can be found, in the online version, at doi:<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106488>.

References

- Aguadé, D., Poyatos, R., Gómez, M., Oliva, J., Martínez-Vilalta, J., 2015. The role of defoliation and root rot pathogen infection in driving the mode of drought-related physiological decline in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). *Tree Physiol.* 35 (3), 229–242.
- Bargués Tobella, A., Reese, H., Almaw, A., Bayala, J., Malmer, A., Laudon, H., 2014. The effect of trees on preferential flow and soil infiltrability in an agroforestry parkland in semiarid Burkina Faso. *Water Resour. Res.* 50 (4), 3342–3354.
- Blum, A., 2011. *Plant Breeding for Water-limited Environments*. Springer Science & Business Media.
- Bochet, E., García-Fayos, P., 2004. Factors controlling vegetation establishment and water erosion on motorway slopes in Valencia, Spain. *Restor. Ecol.* 12 (2), 166–174.
- Bronley, J., Brouwer, J., Barker, A., Gazz, S., Valentine, C., 1997. The role of surface water redistribution in an area of patterned vegetation in a semi-arid environment, south west Niger. *J. Hydrol. (Amst)* 198 (1–4), 1–29.
- Čermák, J., Kučera, J., Bauerle, W.L., Phillips, N., Hinckley, T.M., 2007. Tree water storage and its diurnal dynamics related to sap flow and changes in stem volume in old-growth Douglas-fir trees. *Tree Physiol.* 27 (2), 181–198.
- Chen, C., Park, T., Wang, X., Piao, S., Xu, B., Chaturvedi, R.K., Fuchs, R., Brovkin, V., Ciais, P., Fensholt, R., 2019. China and India lead in greening of the world through land-use management. *Nat. Sustain.* 2 (2), 122–129.
- Cheng, Y., Zhan, H., Yang, W., Dang, H., Li, W., 2017. Is annual recharge coefficient a valid concept in arid and semi-arid regions? *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 21 (10), 5031.
- Cheng, Y., Li, Y., Zhan, H., Liang, H., Yang, W., Zhao, Y., Li, T., 2018. New comparative experiments of different soil types for farmland water conservation in arid regions. *Water* 10 (3), 298.
- Chone, X., Van Leeuwen, C., Dubourdieu, D., Gaudillère, J.P., 2001. Stem water potential is a sensitive indicator of grapevine water status. *Ann. Bot.* 87 (4), 477–483.
- Doerr, S., Shakesby, R., Walsh, R., 2000. Soil water repellency: its causes, characteristics and hydro-geomorphological significance. *Earth. Rev.* 51 (1–4), 33–65.
- Domingo, F., Sánchez, G., Moro, M., Brenner, A., Puigdefábregas, 1998. Measurement and modelling of rainfall interception by three semi-arid canopies. *Agric. For. Meteorol.* 91 (3–4), 275–292.
- Downing, T.E., Ringius, L., Hulme, M., Waughray, D., 1997. Adapting to climate change in Africa. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.* 2 (1), 19–44.
- Feng, X., Fu, B., Piao, S., Wang, S., Ciais, P., Zeng, Z., Lü, Y., Zeng, Y., Li, Y., Jiang, X., 2016. Revegetation in China's Loess Plateau is approaching sustainable water resource limits. *Nat. Clim. Chang.* 6 (11), 1019–1022.
- Goldstein, G., Andrade, J., Meinzer, F., Holbrook, N., Cavelier, J., Jackson, P., Celis, A., 1998. Stem water storage and diurnal patterns of water use in tropical forest canopy trees. *Plant Cell Environ.* 21 (4), 397–406.
- Hatch, C.E., Fisher, A.T., Revenaugh, J.S., Constantz, J., Ruehl, C., 2006. Quantifying surface water-groundwater interactions using time series analysis of streambed thermal records: method development. *Water Resour. Res.* 42 (10).
- Hinckley, T.M., Lassoie, J.P., Running, S.W., 1978. Temporal and spatial variations in the water status of forest trees. *For. Sci.* 24 (suppl.1), a0001–z0001.
- Hsiao, T.C., 1973. Plant responses to water stress. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 24 (1), 519–570.
- Hsiao, T.C., Acevedo, E., 1975. *Plant Responses to Water Deficits, Water-use Efficiency, and Drought Resistance*. Developments in Agricultural and Managed Forest Ecology. Elsevier.
- Kassas, M., 1995. Desertification: a general review. *J. Arid Environ.* 30 (2), 115–128.
- Köcher, P., Horna, V., Leuschner, C., 2013. Stem water storage in five coexisting temperate broad-leaved tree species: significance, temporal dynamics and dependence on tree functional traits. *Tree Physiol.* 33 (8), 817–832.
- Li, X., Shi, P., Liu, L., Gao, S., Wang, X., Cheng, L., 2005. Influence of pebble size and cover on rainfall interception by gravel mulch. *J. Hydrol. (Amst)* 312 (1–4), 70–78.
- Mayoral, C., Pardo, M., Sánchez-González, M., Brendel, O., Pita, P., 2016. Ecological implications of different water use strategies in three coexisting mediterranean tree species. *For. Ecol. Manage.* 382, 76–87.
- Meinzer, F.C., James, S.A., Goldstein, G., Woodruff, D., 2003. Whole-tree water transport scales with sapwood capacitance in tropical forest canopy trees. *Plant Cell Environ.* 26 (7), 1147–1155.
- Moreira, M.Z., da S. Sternberg, L., Nepstad, D.C., 2000. Vertical patterns of soil water uptake by plants in a primary forest and an abandoned pasture in the eastern Amazon: an isotopic approach. *Plant Soil* 222 (1–2), 95–107.
- Mueller, R.C., Scudder, C.M., Porter, M.E., Talbot Trotter III, R., Gehring, C.A., Whitham, T.G., 2005. Differential tree mortality in response to severe drought: evidence for long-term vegetation shifts. *J. Ecol.* 93 (6), 1085–1093.
- Nadezhdina, N., Steppe, K., De Pauw, D.J., Bequet, R., Čermák, J., Ceulemans, R., 2009. Stem-mediated hydraulic redistribution in large roots on opposing sides of a Douglas fir tree following localized irrigation. *New Phytol.* 184 (4), 932–943.
- Phillips, N., Bond, B.J., McDowell, N.G., Ryan, M.G., 2002. Canopy and hydraulic conductance in young, mature and old Douglas fir trees. *Tree Physiol.* 22 (2–3), 205–211.
- Scholz, F.G., Bucci, S.J., Goldstein, G., Meinzer, F.C., Franco, A.C., Miralles-Wilhelm, F., 2007. Biophysical properties and functional significance of stem water storage tissues in Neotropical savanna trees. *Plant Cell Environ.* 30 (2), 236–248.
- Song, L., Zhu, J., Li, M., Yu, Z., 2014. Water utilization of *Pinus sylvestris* var. *Mongolica* in a sparse wood grassland in the semiarid sandy region of Northeast China. *Trees* 28 (4), 971–982.
- Song, L., Zhu, J., Yan, Q., Li, M., Yu, G., 2015. Comparison of intrinsic water use efficiency between different aged *Pinus sylvestris* var. *Mongolica* wide windbreaks in semiarid sandy land of northern China. *Agrofor. Syst.* 89 (3), 477–489.
- Sperry, J., Hacke, U., Oren, R., Comstock, J., 2002. Water deficits and hydraulic limits to leaf water supply. *Plant Cell Environ.* 25 (2), 251–263.
- Steppe, K., Sterck, F., Deslauriers, A., 2015. Diel growth dynamics in tree stems: linking anatomy and ecophysiology. *Trends Plant Sci.* 20 (6), 335–343.
- Wang, F., Pan, X., Wang, D., Shen, C., Lu, Q., 2013. Combating desertification in China: past, present and future. *Land Use Policy* 31, 311–313.
- Wilkinson, S., Davies, W.J., 2002. ABA-based chemical signalling: the co-ordination of responses to stress in plants. *Plant Cell Environ.* 25 (2), 195–210.
- Wu, B., Ci, L., 2002. Landscape change and desertification development in the mu us sandland, Northern China. *J. Arid Environ.* 50 (3), 429–444.
- Yan, F., Wu, B., Wang, Y., 2015. Estimating spatiotemporal patterns of aboveground biomass using Landsat TM and MODIS images in the Mu Us Sandy Land, China. *Agricultural Forest Meteorology* 200, 119–128.
- Yang, L., Zhang, H., Chen, L., 2018. Identification on threshold and efficiency of rainfall replenishment to soil water in semi-arid loess hilly areas. *Science China: Earth Sciences* 61 (3), 292–301.
- Zhu, J., Kang, H., Tan, H., Xu, M., 2006. Effects of drought stresses induced by polyethylene glycol on germination of *Pinus sylvestris* var. *Mongolica* seeds from natural and plantation forests on sandy land. *J. For. Res.* 11 (5), 319–328.
- Zhu, J., Li, F., Xu, M., Kang, H., Wu, X., 2008. The role of ectomycorrhizal fungi in alleviating pine decline in semiarid sandy soil of northern China: an experimental approach. *Ann. For. Sci.* 65 (3), 1–12.

Примерная тематика докладов по курсу

1. Структура биоценозов.
2. Потоки энергии в экосистемах.
3. Круговорот вещества в экосистемах.
4. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
5. Водные экосистемы и водные геосистемы.
6. Иерархия водных экосистем.
7. Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов.
8. Первичная продукция. Методы ее определения.
9. Классификация водоемов по величине первичной продукции.
10. Эвтрофирование. Лимитирующие факторы. Биогенные элементы.
11. Источники поступления и образования в водоемах.
12. Нефть и нефтепродукты в водных объектах.
13. Поверхностно-активные вещества в воде.
14. Пестициды в окружающей водной среде.
15. Источники и объемы поступления в гидросферу.

Примерная тематика рефератов по курсу

1. Современная биологическая классификация озер
2. Морфометрия, оптические свойства озер разной трофности.
3. Уровни организации живых организмов.
4. Структура, плотность, динамика популяций.
5. Поток систем: популяции энергии через популяцию.
6. Плодовитость популяций.
7. Стратегии развития популяций (R, K, L-стратегии).
8. Взаимодействия популяций (хищничество, систем: сообщества паразитизм, конкуренция, комменсализм, симбиоз).

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. История возникновения и развитие гидробиологии
2. Разделы гидробиологии.
3. Физические факторы водной среды.
4. Химические факторы водной среды.
5. Характеристика плотности, вязкости и движения воды.
6. Морские течения, классификация течений. Их роль в жизни гидробионтов.
7. Экологические группы гидробионтов (планктон, нектон, бентос, перифитон, нейстон и плейстон)
8. Формы и типы передвижения водных обитателей.
9. Структура, плотность и распределение популяций.
10. Возрастной и половой состав популяций.
11. Формы размножения гидробионтов.
12. Плодовитость, смертность и выживаемость популяций.
13. Формы питания и пища автотрофных и гетеротрофных гидробионтов.
14. Биогены и их доступность для гидробионтов.
15. Кормовые ресурсы водоемов и кормовая база гидробионтов.
16. Типы грунтов. Способы добывания пищи на грунте и других твердых субстратах и в толще воды.
17. Пищевая селективность и спектры питания гидробионтов.
18. Структурные и функциональные особенности биоценозов водных организмов.
19. Межвидовые отношения в биоценозах. Цепи питания.
20. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Миграции гидробионтов. Виды и значение миграций.
21. Приспособления организмов к донному образу жизни. Миграции бентосных организмов.
22. Особенности населения различных горизонтов морской воды.
23. Виды вселенцы и их влияние на морские и речные биоценозы.
24. Классификация континентальных водоемов.
25. Население рек, водохранилищ, озер, прудов.
26. Типы озер. Обитатели пресноводных озер.

27. Типы болот. Население болот и подземных вод.
26. Биологическая продуктивность водоемов.
27. Факторы, определяющие величину первичной продукции.
28. Биологический анализ качества вод. Сапробность. Виды - индикаторы.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Обобщённые критерии представлены в таблице 8.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «75-100» баллов	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Низкий уровень «0-74» (неудовлетворительно)	«Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Критерии оценки участия и опросов в дискуссии

- «**Высокий уровень**» выставляется магистру, если он уверенно отвечает на все дискуссионные вопросы, знает терминологию, свободно оперирует данными по дискуссионному вопросу, приводит экспертные оценки, ссылается на авторов, изучавших данный вопрос;

-«**Средний уровень**» выставляется студенту, если он отвечает на большую часть (75%) вопросов дискуссии, знает терминологию, оперирует данными по дискуссионному вопросу, может дать некоторые экспертные оценки;

- «**Низкий уровень**» выставляется студенту, если он понимает степень дискуссионной темы;

Критерий оценки по переводу иностранных статей по тематике дисциплины

- «**Высокий уровень**» выставляется магистру, если он грамотно, отлично (аутентично, построчно) переводит статью (не машинный перевод), правильно переводит терминологию и иллюстративный материал;

-«**Средний уровень**» выставляется студенту, если он не грамотно, удовлетворительно (построчно, аутентично) переводит статью, использует машинный перевод, слабо переводит терминологию и иллюстративный материал;

- «**Низкий уровень**» если он безграмотно переводит статью, используя только машинный перевод, неправильно переводит терминологию и иллюстративный материал.

Критерий оценки докладов (презентаций)

Темы докладов (презентаций) распределяются между студентами в начале семестра. Доклады (презентации) зачитываются на практических (семинарских) занятиях в виде презентаций **в формате pptx**, широко используя иллюстративный материал. Студенты группы могут задавать вопросы, участвовать в собеседовании и получать оценки за обсуждение темы.

- «**Высокий уровень**» выставляется студенту, если студент корректно ответил на все вопросы по исследуемой теме, тема раскрыта полностью, задачи, поставленные в работе, выполнены и цель работы достигнута, в этом случае компетенции считаются освоенными на продвинутом уровне, широко используя иллюстративный материал и статистические данные;

-«**Средний уровень**» выставляется, если студент ответил корректно на 50% поставленных вопросов и более 50%, содержание доклада в основном соответствует теме исследования, при этом компетенции считаются освоенными на базовом уровне, мало используя иллюстративный материал и статистические данные;

- «**Низкий уровень**» выставляется студенту, если он не смог ответить на 50% поставленных вопросов, если доклад по форме и содержанию не соответствует предъявляемым требованиям, нет иллюстративного материала и статистических данных, и в этом случае компетенции считаются не освоенными.

Критерий оценки рефератов

Темы рефератов распределяются между студентами в начале семестра. Рефераты пишутся письменно **в формате docx**, обязательно используя иллюстративный материал (графики, рисунки, схемы,

диаграммы, таблицы и т.д.). Работы должны оформляться согласно ГОСТу (ГОСТ Р 7.0.100-2018 оформление списка литературы).

Критерии оценки

- «**Высокий уровень**» выставляется студенту, если студент правильно оформил работу (ГОСТ Р 7.0.100-2018 оформление списка литературы). Тема реферат раскрыта полностью, задачи, поставленные в работе и цель работы достигнуты. По ходу работы выставлены источники из списка литературы. В реферате в достаточной мере использован иллюстративный статистический материал (графики, рисунки, схемы, диаграммы, таблицы и т.д.), в конце работы сделаны выводы, представлен список использованной литературы (русской и иностранной), с обязательной «свежими» источниками за последние 5 лет, низкий процент плагиата (10-15%).

-«**Средний уровень**» выставляется студенту, если студент не совсем правильно оформил работу (ГОСТ Р 7.0.100-2018 оформление списка литературы). Тема реферат раскрыта не полностью, задачи, поставленные в работе и цель слабо прописаны. По ходу работы недостаточно выставлены источники из списка литературы. В реферате слабо представлен иллюстративный статистический материал (графики, рисунки, схемы, диаграммы, таблицы и т.д.), в конце работы сделаны нечеткие выводы, список использованной литературы небольшой (русской и иностранной), мало «свежих» источников за последние 5 лет, средний процент плагиата (>50%).

- «**Низкий уровень**» выставляется студенту, если студент неправильно оформил работу (ГОСТ Р 7.0.100-2018 оформление списка литературы). Тема реферат нераскрыта полностью, задачи, поставленные в работе и цель работы не достигнуты. По ходу работы не выставлены источники из списка литературы. В реферате нет иллюстративного статистического материала (графики, рисунки, схемы, диаграммы, таблицы и т.д.), в конце работы не сделаны выводы, представлен список использованной литературы плохо качества (не иностранных авторов, старые источники и сплошные интернет источники), высокий процент плагиата (>60%).

Критерии оценки за ответы на вопросы зачета (установленные кафедрой):

3 вопроса, время подготовки — 30 минут.

- «зачет» («**Высокий уровень**») выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы;
- «зачет» («**Средний уровень**») правильно воспроизвел не менее 75% информации;
- «не зачет» («**Низкий уровень**») выставляется студенту, если он не смог ответить на 2 вопроса (<50%) поставленных вопросов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Шошина, Е. В. Гидробиология. Морские экосистемы. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. В. Шошина, В. И. Капков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8694-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200348>
2. Сиротина, М. В. Гидробиология : учебное пособие / М. В. Сиротина, Л. В. Мурадова, О. Н. Ситникова, Т. Л. Соколова. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8285-1119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176317>
3. Долгин, В. Н. Гидробиология : учебное пособие / В. Н. Долгин, В. И. Романов. — Томск : ТГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9462-1438-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76698>

7.2 Дополнительная литература

4. Галахов В.П. Условия формирования половодья в бассейне реки Бия : Монография, Алт.ун-та, 2019-193 с -1 экз.
5. Человек и природа в бассейне реки Ик. История и современность. Сборник статей —Москва : Отечество, 2018, Вып.18. - 265 с -1экз
6. Валов, М.В. Дельта реки Волги: влияние ведущих факторов ландшафтной трансформации на почвенно-растительный покров : Монография, Сорокин Р.В., 2018 - 216 с -1экз
7. Философия современного природопользования в бассейне реки Амур : Вып.8 Материалы VIII Международной науч.-практ.конференции. Тихоокеан.гос.ун-т, 2019 - 196 с -1экз
8. Свешников,А.С.Бурные реки Алтая. Своя книга, 2016-224 с – 1экз

9. Лисецкого, Ф.Н. Реки и водные объекты Белогорья : монография. Константа, 2015 -362 с -1экз
10. Гуков, А.Ю. Гидробиология устьевой области реки Лены. 2001-228 с -2 экз
11. Каскады прудов на водосборе р.Кумы : заиление и гидробиология. 1975 -1экз

7.3. Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 01.01.2016) «Об охране окружающей среды».
2. Постановление Правительства РФ от 09.08.2013 N 681 (ред. от 10.07.2014) «О государственном ЭМ и государственном фонде данных ГМОС».
3. Приказ Росрыболовства от 18 января 2010 г. №30 «Об утверждении нормативов качества воды ВО рыбо-хозяйственного значения, в т. ч. нормативов ПДК вредных веществ в водах ВО рыбо-хозяйственного значения».

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Король Т.С. Написание курсовой работы по дисциплине «Гидробиология» Методические указания. М. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, 31с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.biblioclub.ru> (в открытом доступе)
2. <http://www.nature.ru> - сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии (в открытом доступе)
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru> (в открытом доступе)
4. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru/> (в открытом доступе)
5. <http://www.wikipedia.org> (в открытом доступе)
6. <http://www.green.tsu.ru> - Официальный сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды. (в открытом доступе)
7. <http://www.mnr.gov.ru> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. (в открытом доступе)
8. <http://ecograde.bio.msu.ru> - Информационная система «экология пресных вод России» (в открытом доступе)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Не имеется

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных * помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
№28/16 <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	1. Парты 13 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Анемометр с210134000001058) 4. БАРОМЕТР PR-ZISIONS-BAROMETR GTD (Инв.№210134000001057) 5. Газоанализатор химический в футляре 4 шт. (Инв.№410134000000147, Инв.№410134000000148, Инв.№410134000000149, Инв.№410134000000150) 6. Измеритель уровня шума CENTER 325 2 шт. (Инв.№2101340000000780, Инв.№2101340000000781) 7. Многофункциональный измеритель 4 в 1 (Инв.№210134000000277) 8. Монитор 17" Samsung Sync Master

	<p>(Инв.№410134000000135) 9.Мультимедиа-проектор Optoma EzPro 585 (Инв.№210134000000038) 10.Персональный компьютер (Инв.№2101340000000931) 11.Персональный компьютер для инженерной работы 8 шт. (Инв.№210134000000784, Инв.№210134000000792, Инв.№210134000000793, Инв.№210134000000795, Инв.№210134000000799, Инв.№210134000000800, Инв.№210134000000802, Инв.№210134000000803) 12.Плоттер HPDJ 450C C4715A (Инв.№410134000000719) 13.Рулонный настенный экран Dramer Luma 178x178, белый матовый (Инв.№410136000000720) 14.Телевизор Samsung CS-7272 PTR (Инв.№410134000000008) 15.Фотоаппарат Canon A590 IS PowerShot (Инв.№4101340000000910)</p>
<p>№28/9 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3.Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026) 4.Компьютер Ноутбук Toshiba Satellite-5105 (Инв.№ 2101340000000990) 5.Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210) 6.Микроскоп Микмед 14 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144) 7.Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132) 8.Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133) 9.Рулонный наст.экран Dramer Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)</p>
<p>№28/9 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026) 4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satellite-5105 (Инв.№ 2101340000000990) 5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210) 6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144) 7. Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132) 8. Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133) 9. Рулонный наст.экран Dramer Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)</p>

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем) и самостоятельной работы обучающихся. Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия, семинары (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОПОДГОТОВКЕ

При изучении тем дисциплины желательно обращаться к исходным нормативно-правовым и нормативно-техническим документам. При этом следует следить за тем, чтобы документ был действующим. Некоторые упомянутые редакции документов на момент проведения занятий могут оказаться уже не действующими.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УЧАСТИЮ В ДИСКУССИЯХ

Залогом успешной работы является полноценная теоретическая подготовка к практическим занятиям, включающая изучение с разбором тем является предварительное изучение истории вопроса, терминологии и научной литературы (учебники и статьи).

Во время дискуссии следует:

Выступать по очереди, установленной ведущим. Не перебивать говорящего.

Чётко формулировать свои мысли, подкрепляя доводы ссылками на положения нормативных актов и примерами из области охраны природы и природопользования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДОВ

В начале выступления ставить цели и задачи. Кратко объяснять, о чём пойдёт речь в докладе. Выразить актуальность темы.

В основной части по-возможности необходимо избегать монотонного зачитывания больших выкопировок из нормативных актов. Важно дать как можно больше живых примеров.

В конце выступления выразить собственное мнение и сказать, достигнута ли поставленная в начале цель.

ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ

Студент, пропустивший занятия обязан ликвидировать задолженность в часы консультаций путём предоставления конспекта по пропущенной теме, и устного ответа на вопрос по отрабатываемой теме либо доклада в часы аудиторной работы по теме, согласованной с преподавателем.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины «основы гидробиологии» необходимо объяснить студентам, что в современных условиях жизни каждый будущий специалист, независимо от направления его обучения, должен иметь демократическую культуру поведения, без чего невозможно эффективное функционирование работы системы защиты населения при возникновении той или иной чрезвычайной ситуации.

Поэтому, организуя лекционные и практические занятия, преподаватель должен создавать организационные и интеллектуальные условия для творческой активности студентов. Одна из основных задач преподавателя - помочь студентам в ситуации информационного выбора.

В организационном плане практические занятия - это совместное проективнодеятельностное решение студентами и преподавателем познавательных задач, возникающих в ходе учебного процесса.

В ходе практических занятий следует уделять большое внимание усвоению студентами базовых понятий учебного курса. При этом надо ориентировать студента не на «заучивание» того или иного определения, а на необходимость его самостоятельного конструирования.

Формы проведения ПЗ:

- экспресс-опрос;
- устные сообщения и их обсуждение;

-10-15-минутные контрольные работы или тесты (например, дать определение 2-3 понятий; решить логическую задачу на доказательство или сравнение; ответить на вопрос, каковы причины того или иного события; заполнить хронологическую таблицу или структурно-логическую схему и т.д.).

Предлагаемые формы практических занятий могут использоваться в различных сочетаниях на усмотрение преподавателя.

1. Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам практических занятий.

2. Задания для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

3. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно контролировать студента.

4. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Главная и определяющая особенность любого занятия - наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке практических занятий желательно придерживаться следующего алгоритма:

- а) разработка учебно-методического материала:
- формулировка темы, соответствующей программе;
 - выбор методов, приемов и средств, для проведения семинара;
 - подбор литературы для преподавателя и студентов;
 - при необходимости проведение консультаций для студентов;
- б) подготовка обучаемых и преподавателя:
- предоставление студентам 2-3 дней для подготовки к занятию;
 - предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
 - создание набора наглядных пособий.

После проведения первого курса занятий, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

5. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на занятиях передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй - на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие информации студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- уровень культуры речи;

7. Необходимо обеспечить доступ к учебным и методическим материалам по изучаемой дисциплине в бумажной (на выпускающей кафедре или на кафедре, организующей проведение занятий по дисциплине) и/или, при наличии возможности, электронной форме для студентов.

Характеристика используемых форм, методов и технологий контроля учебной работы (аттестации) студента

Для аттестации студента используются:

Текущая и периодическая аттестация (опрос, оценка за участие в дискуссиях, выступление с докладом, рубежные контрольные тесты),
промежуточная (заключительная по дисциплине) аттестация (экзамен).

Правила учета результатов текущей аттестации при промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация проводится для целей выявления плохо усвоенных группой вопросов с целью их дополнительного освещения и имеет предупредительный характер. Текущая аттестация не влияет на результат промежуточной аттестации.

Результаты текущей и периодической аттестаций могут служить основанием для автоматической окончательной аттестации по дисциплине при условии:

- 1) устойчивого и высокого уровня ответов на тестовые задания;
- 2) хорошей посещаемости занятий и самостоятельного выполнения заданий;
- 3) активной работы во время занятий;
- 4) успешного доклада;

Условия получения студентом положительных оценок

1. Устойчивое знание основных определений (понятий) в данной дисциплине, умение их изложить своими словами, отразив их суть (выявляется результатами контрольных работ, в дискуссиях, опросами и на экзамене).

2. Способность применить знания при докладах.

3. Способность аргументированно доказать своё мнение по актуальному вопросу (выявляется при дискуссиях).

4. Умение использовать остаточные знания в ответах на вопросы и решении поставленных задач (заданий).

Критерии оценок

"Неудовлетворительно" – незнание или непонимание сути нескольких основных понятий дисциплины.

"Удовлетворительно" – знание большинства основных понятий, практические навыки при выполнении заданий.

"Хорошо" – знание большинства основных и дополнительных (неосновных) понятий, практические навыки при выполнении заданий.

"Отлично" – точная (не искажающая смысл) формулировка ответов на все поставленные вопросы, практические навыки при выполнении заданий.

Исходные данные

Тема доклада конкретизируется студентом с учётом своих научных интересов, имеющихся материалов практики и согласовывается (уточняется) на консультации.

Программу разработал:

Глебов В.В.,

доцент кафедры Экологии

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, к. б. н., к.психол.н. _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Б1.В.05 «Гидробиология»** ОПОП ВО по направлению **05.04.06 Экология и природопользование**, по направленности «Экология и природопользование на водосборных территориях» (квалификация выпускника - магистр)

Пуховской Татьяной Юрьевной, ведущим научным сотрудником аналитической лаборатории Отдела природоохранных и информационных технологий ФГБНУ ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова, к. б. н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Гидробиологии**» ОПОП ВО по направлению 05.04.06 Экология и природопользование (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик Глебов В.В., к.б.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидробиология» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 05.04.06 Экология и природопользование. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* - дисциплина относится к вариативной части учебного цикла - Б1.В.05

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления - 05.04.06 Экология и природопользование.

4. В соответствии с Программой за «Гидробиология» закреплено ряд *компетенций*. Дисциплина «Гидробиологии» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях

5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидробиология» составляет 4 зачётных единицы (144 часа), в том числе 4 часа на практическую подготовку.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Гидробиология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.06 Экология и природопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления - 05.04.06 Экология и природопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла - Б1.В.05 ФГОС ВО направления 05.04.06 Экология и природопользование.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 3 источника, дополнительной литературой - 8 наименований и *соответствует* требованиям

ФГОС ВО направления 05.04.06 Экология и природопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидробиология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидробиология».

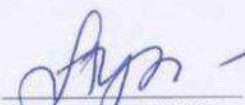
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание ОМД «Гидробиология» ОПОП ВО по направлению 05.04.06 Экология природопользования Направленность Экология и природопользование (квалификация магистр), разработанная Глебов В.В., к.б.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций..

Рецензент: Пуховская Т. Ю.,

к. б. н., ведущий научный сотрудник аналитической лаборатории Отдела природоохранных и информационных технологий ФГБНУ ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова




«23» августа 2021

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры экологии

.....20..... Протокол № 