МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

(должность)

(ФИО)

03.09.2026 г.

Гидробиология рек и водоемов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b200302_26_1 киовр.plx
Направление 20.03.02 - РФ, 760100 - КР Природообустройство и водопользование
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
экзамен 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,3	32,3	32,3	32,3
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
доцент, к.т.н, Шаршеев Эрмек Сабырович;старший преподаватель, Кайыпова Назгуль

Рецензент(ы):
к.т.н., Султаналиева Турсунбубу Султаналиевна;к.т.н., Мамбетов Эрик Мунайтбасович

Согласовано РОП:

Рабочая программа дисциплины
Гидробиология рек и водоемов

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.02 - РФ, 760100 - КР Природообустройство и водопользование
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы природоподльзования , мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2027 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Гидробиология рек и водоемов

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины «Гидробиология рек и водоёмов» является формирование у обучающихся системных знаний о закономерностях функционирования водных экосистем, составе, структуре и динамике гидробиоценозов рек, озёр, водохранилищ и других естественных и искусственных водоёмов, а также о взаимосвязях водных организмов с физическими, химическими и экологическими условиями водной среды.
1.2	
1.3	Дисциплина направлена на формирование представлений об основных группах гидробионтов, особенностях их жизнедеятельности, распространения и адаптации к различным условиям водной среды, о структуре и функционировании водных сообществ, биологической продуктивности, круговороте веществ и потоках энергии в водных экосистемах.
1.4	
1.5	Особое внимание уделяется изучению влияния природных и антропогенных факторов на состояние водных объектов, оценке качества воды и экологического состояния рек и водоёмов с использованием гидробиологических методов и биологических показателей, а также вопросам сохранения биоразнообразия и рационального использования водных ресурсов.
1.6	
1.7	Освоение дисциплины предусматривает приобретение обучающимися практических навыков проведения гидробиологических наблюдений, отбора и анализа проб, идентификации основных групп гидробионтов и применения полученных данных для оценки состояния и устойчивости водных экосистем.
1.8	
1.9	Задачами освоения дисциплины являются:
1.10	1. Формирование знаний о закономерностях функционирования пресноводных экосистем, их структуре и основных компонентах.
1.11	2. Изучение основных групп гидробионтов, их систематического положения, морфологических и биологических особенностей, жизненных циклов и экологической роли.
1.12	3. Изучение особенностей формирования и функционирования биологических сообществ рек, озёр, водохранилищ и других водоёмов.
1.13	4. Изучение влияния абиотических факторов водной среды — температуры, освещённости, газового режима, минерализации, pH, содержания биогенных элементов и других показателей — на жизнедеятельность водных организмов.
1.14	5. Изучение влияния природных и антропогенных факторов на биоразнообразие, продуктивность и устойчивость водных экосистем.
1.15	6. Освоение основных методов гидробиологических исследований, включая наблюдение, отбор проб, определение и количественный учёт гидробионтов.
1.16	7. Формирование навыков использования биологических показателей для оценки качества воды и экологического состояния водных объектов.
1.17	8. Формирование способности выявлять основные экологические проблемы рек и водоёмов и оценивать последствия хозяйственной деятельности человека для водных экосистем.
1.18	9. Формирование практических навыков анализа результатов гидробиологических исследований и подготовки выводов об экологическом состоянии водных объектов.
1.19	10. Формирование экологического мышления и ответственного отношения к сохранению водных экосистем, биоразнообразия и рациональному использованию водных ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины «Гидробиология рек и водоёмов» обучающийся должен иметь базовые знания по общей биологии, экологии, общей химии и основам географии. Предполагается понимание основных понятий о живых организмах, экосистемах, пищевых цепях и трофических связях, круговороте веществ и энергии в природе, а также об основных физических и химических свойствах природных вод.
2.1.2	Обучающийся должен иметь представление об основных природных компонентах водных экосистем, уметь работать с учебной и научной литературой, анализировать простейшие экологические данные и выполнять элементарные расчёты.
2.1.3	Предварительная подготовка должна обеспечивать готовность обучающегося к изучению состава и структуры водных биоценозов, экологических особенностей гидробионтов, методов гидробиологических исследований и оценки экологического состояния рек и водоёмов.
2.1.4	Б1.О.33. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока
2.1.5	Б1.О.14. Гидрогеология и основы геологии
2.1.6	Б1.О.32. Гидрофизика

2.1.7	Б1.В.ДВ.01.01. Улучшение качества поверхностных вод
2.1.8	Б1.О.19. Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
2.1.9	Б1.В.10. Проектирование водохозяйственных систем
2.1.10	Б1.В.07. Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение
2.1.11	Б1.В.ДВ.04.01. Мировой водный баланс
2.1.12	География Кыргызской Республики (Национально-региональный компонент)
2.1.13	Б1.В.12. Химия и микробиология воды
2.1.14	Б1.О.18. Водохозяйственные системы и водопользование
2.1.15	Б1.В.02. Интегрированное управление водными ресурсами
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее**
2.2.2	Освоение дисциплины «Гидробиология рек и водоёмов» необходимо для последующего изучения дисциплин и модулей, связанных с экологией водных объектов, охраной и рациональным использованием водных ресурсов, мониторингом окружающей среды и оценкой экологического состояния природных экосистем.
2.2.3	Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при освоении таких дисциплин, как **«Экологический мониторинг», «Охрана окружающей среды», «Экологическая безопасность», «Рациональное природопользование», «Управление природными ресурсами», «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду»**, а также при прохождении **учебных и производственных практик экологического профиля**.
2.2.4	Освоение дисциплины также создаёт необходимую теоретическую и практическую основу для выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ, связанных с исследованием состояния водных экосистем, оценкой качества природных вод, антропогенным воздействием на водные объекты и разработкой природоохранных мероприятий.
2.2.5	Б1.В.ДВ.09.01. Водохозяйственное строительство
2.2.6	Б1.В.ДВ.07.01. Климатология
2.2.7	Б1.В.08. Гидротехнические сооружения водохозяйственных систем
2.2.8	Б1.В.03. Насосы и насосные станции
2.2.9	Б1.О.30. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений
2.2.10	Б1.О.18. Водохозяйственные системы и водопользование
2.2.11	Б1.В.ДВ.03.01. ГИС-технологии в водном хозяйстве
2.2.12	Б1.В.06. Комплексное использование водных ресурсов
2.2.13	Б1.В.10. Проектирование водохозяйственных систем
2.2.14	Б1.В.07. Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение
2.2.15	Б2.О.03(Пд). Преддипломная практика
2.2.16	Б1.В.09. Очистка природных и сточных вод

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен вести инженерные изыскания для расчета водохозяйственного баланса водных объектов, формирования графиков водоподачи и водоотведения в проектах комплексного использования и охраны водных ресурсов с учетом состава и требований водохозяйственных систем

Знать:	
Уровень 1	Основные понятия и термины гидробиологии; основные группы гидробионтов; общие закономерности функционирования водных экосистем; основные типы рек, озёр, водохранилищ и других водоёмов; основные физические, химические и биологические факторы водной среды.
Уровень 2	Закономерности формирования и функционирования гидробиоценозов; особенности распределения и жизнедеятельности гидробионтов в различных типах водоёмов; основные трофические связи и процессы круговорота веществ и энергии в водных экосистемах; влияние природных и антропогенных факторов на состояние водных сообществ.
Уровень 3	Современные подходы и методы оценки экологического состояния водных экосистем; основные гидробиологические показатели качества воды; закономерности изменения структуры и функционирования гидробиоценозов под воздействием хозяйственной деятельности; принципы биологического мониторинга и сохранения биоразнообразия водных экосистем.
Уметь:	
Уровень 1	Различать основные группы гидробионтов; характеризовать основные компоненты водных экосистем; определять основные факторы, влияющие на жизнедеятельность водных организмов; работать с учебной, справочной и научной литературой по гидробиологии.

Уровень 2	Проводить простейшие гидробиологические наблюдения; осуществлять отбор и первичную обработку проб воды и биологического материала; определять основные группы гидробионтов по определителям и справочным материалам; анализировать полученные данные и выявлять основные изменения в состоянии водных сообществ.
Уровень 3	Применять гидробиологические методы для оценки экологического состояния рек и водоёмов; проводить сравнительный анализ состояния водных экосистем; выявлять последствия антропогенного воздействия на гидробиоценозы; обосновывать природоохранные мероприятия по сохранению и восстановлению водных экосистем.
Владеть:	
Уровень 1	Основной гидробиологической терминологией; навыками работы с определителями, справочной и научной литературой; простейшими методами наблюдения за состоянием водных объектов и гидробионтов.
Уровень 2	Методами отбора и первичной обработки гидробиологических проб; навыками определения основных групп гидробионтов; методами систематизации, обработки и интерпретации результатов гидробиологических наблюдений.
Уровень 3	Комплексом методов гидробиологической оценки состояния рек и водоёмов; навыками анализа биологических показателей качества воды и экологического состояния водных объектов; способностью самостоятельно обосновывать выводы и рекомендации по снижению антропогенного воздействия и сохранению устойчивости водных экосистем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные понятия, термины и закономерности гидробиологии;
3.1.2	- основные группы гидробионтов, особенности их строения, жизнедеятельности, распространения и экологической роли;
3.1.3	- структуру и закономерности функционирования экосистем рек, озёр, водохранилищ и других водоёмов;
3.1.4	- основные физические, химические и биологические факторы водной среды и их влияние на жизнедеятельность гидробионтов;
3.1.5	- основные виды природного и антропогенного воздействия на водные экосистемы;
3.1.6	- основные методы гидробиологических исследований и биологической оценки качества воды;
3.1.7	- принципы экологического мониторинга, охраны и рационального использования водных экосистем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- характеризовать основные компоненты и закономерности функционирования водных экосистем;
3.2.2	- определять основные группы гидробионтов с использованием определителей и справочных материалов;
3.2.3	- проводить гидробиологические наблюдения и отбор проб воды и биологического материала;
3.2.4	- анализировать влияние экологических факторов на состояние гидробионтов и водных сообществ;
3.2.5	- обрабатывать и интерпретировать результаты гидробиологических исследований;
3.2.6	- оценивать экологическое состояние рек и водоёмов по основным гидробиологическим показателям;
3.2.7	- выявлять последствия антропогенного воздействия на водные экосистемы и предлагать основные меры по их охране и восстановлению.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- работы с гидробиологической, экологической и справочной литературой;
3.3.2	- проведения наблюдений за состоянием водных объектов и гидробионтов;
3.3.3	- отбора, первичной обработки и анализа гидробиологических проб;
3.3.4	- определения основных групп гидробионтов;
3.3.5	- систематизации и интерпретации результатов гидробиологических исследований;
3.3.6	- применения биологических показателей для оценки качества воды и экологического состояния водных объектов;
3.3.7	- подготовки выводов и практических рекомендаций по охране и рациональному использованию водных экосистем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. "Гидробиология как и водоемов"							

1.1	Наименование темы: "Гидробиология как наука. Водные экосистемы" - Предмет, задачи и методы гидробиологии; - История развития гидробиологии; - Основные понятия и термины; - Водная среда как среда обитания; - Природные и искусственные водоёмы; - Структура и функционирование водных экосистем; - Гидробиоценозы и их основные компоненты /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.2	Наименование темы: "Гидробионты и их экологические группы" - Основные группы водных организмов; - Особенности строения, жизнедеятельности и адаптации гидробионтов; - Планктон, нектон, бентос, перифитон и нейстон; - Фитопланктон и зоопланктон; - Макрофиты; - Бактериальные и микробные сообщества водоёмов; - Экологическая роль основных групп гидробионтов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.3	Наименование темы: "Реки как водные экосистемы" - Морфометрические и гидрологические особенности рек; - Продольная и поперечная зональность речных экосистем; - Истоки, русло, пойма, устье; - Особенности формирования речных гидробиоценозов; - Влияние скорости течения, глубины, температуры и характера грунта на состав гидробионтов; - Экологическое состояние малых и крупных рек. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			

1.4	Наименование темы: "Озёра и водохранилища как водные экосистемы" - Основные типы озёр; - Морфология и гидрологический режим озёр; - Зональность водоёмов; - Особенности формирования озёрных гидробиоценозов; - Водохранилища как искусственно регулируемые экосистемы; - Изменение гидробиологических процессов при регулировании стока; - Эвтрофикация водоёмов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.5	Наименование темы: "Факторы водной среды и жизнедеятельность гидробионтов" - Абиотические факторы водной среды: температура, освещённость, давление, прозрачность, скорость течения; - Растворённый кислород и газовый режим. pH, минерализация, электропроводность; - Биогенные элементы; - Органическое вещество; - Влияние физико-химических факторов на распространение и жизнедеятельность гидробионтов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.6	Наименование темы: "Трофические связи, продуктивность и самоочищение водоёмов" - Пищевые цепи и сети водных экосистем; - Продуценты, консументы и редуценты; - Потоки энергии и круговорот веществ; - Первичная и вторичная продукция; - Биомасса и численность гидробионтов; - Деструкция органического вещества; - Естественное самоочищение рек и водоёмов; - Биологическое равновесие водных экосистем. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			

1.7	Наименование темы: "Антропогенное воздействие и биоиндикация качества воды" - Основные виды антропогенного воздействия на водные экосистемы; - Коммунальные, промышленные и сельскохозяйственные загрязнения; - Нефтепродукты, тяжёлые металлы, органические загрязнители и микропластик; - Эвтрофикация; - Изменение видового состава и структуры гидробиоценозов; - Гидробионты-индикаторы; - Сапробность; - Биоиндикация качества воды. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.8	Наименование темы: "Гидробиологический мониторинг и охрана водных экосистем" - Цели и задачи гидробиологического мониторинга; - Методы гидробиологических исследований; - Отбор и обработка проб воды и донных организмов; - Определение видового состава, численности и биомассы; - Оценка экологического состояния водных объектов; - Сохранение биоразнообразия; - Восстановление нарушенных водных экосистем; - Особенности водных экосистем Кыргызской Республики, рек бассейна Иссык-Куля и озера Иссык-Куль. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1			
1.9	Тема практического занятия "Структура и функционирование водной экосистемы" Содержание практического задания: - Составление структурной схемы речной или озёрной экосистемы; -Определение продуцентов, консументов и редуцентов; - Анализ взаимосвязей между компонентами гидробиоценоза. /Пр/	5	2	ПК-1	Л3.1 Л3.2 Л3.4			

1.10	Тема практического занятия: "Определение основных экологических групп гидробионтов" - Работа с изображениями, определителями и справочными материалами; - Распределение организмов по экологическим группам: планктон, нектон, бентос, перифитон; - Определение экологической роли отдельных групп. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.11	Тема практического занятия: "Гидробиологическая характеристика реки" Содержание практического задания: - Анализ особенностей речной экосистемы; - Определение влияния скорости течения, глубины, температуры, характера грунта и содержания кислорода на распределение гидробионтов; - Составление экологической характеристики участка реки. /Пр/	5	2	ПК-1				
1.12	Тема практического занятия: "Гидробиологическая характеристика озера или водохранилища" Содержание практического задания: - Анализ вертикальной и горизонтальной зональности водоёма; - Сравнение особенностей озёрной и речной экосистем; - Оценка влияния гидрологического режима на структуру гидробиоценоза /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2			
1.13	Тема практического занятия: "Анализ физико-химических показателей водной среды" Содержание практического задания: - Работа с данными температуры, pH, минерализации, прозрачности и содержания растворённого кислорода; - Анализ влияния показателей на состояние водной экосистемы; - Интерпретация результатов наблюдений. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			

1.14	Тема практического занятия: "Пищевые цепи и биологическая продуктивность водоёмов" Содержание практического задания: - Построение пищевых цепей и трофических сетей; - Определение трофического уровня организмов; - Анализ взаимосвязи численности, биомассы и продуктивности гидробиоценоза; - Решение расчётно-аналитических задач. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.15	Тема практического занятия: "Биоиндикация и оценка качества воды" Содержание практического задания: - Определение экологического состояния водного объекта по составу гидробионтов-индикаторов; - Анализ сапробиологических показателей; - Выявление признаков органического загрязнения и эвтрофикации; - Формулирование экологического заключения. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			
1.16	Тема практического занятия: "Гидробиологический мониторинг водных объектов" Содержание практического задания: - Работа с результатами гидробиологических наблюдений; - Определение видового состава, численности и биомассы гидробионтов; - Комплексная оценка экологического состояния водного объекта; - Разработка рекомендаций по его охране и восстановлению. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3			

1.17	Самостоятельная работа обучающихся Основными видами самостоятельной работы являются: - изучение учебной и научной литературы; - подготовка к лекционным и практическим занятиям; - выполнение индивидуальных и расчётно-аналитических заданий; - подготовка рефератов, эссе и презентаций; - анализ научных публикаций и данных гидробиологических исследований; - подготовка сообщений по экологическим проблемам рек, озёр и водохранилищ; - изучение особенностей водных экосистем Кыргызской Республики; - подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации. /Ср/	5	40	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.3 Л3.4			
1.18	Интерактивные формы обучения Интерактивные занятия проводятся с использованием следующих методов: - анализ конкретных экологических ситуаций (case-study); - работа в малых группах; - проблемное обучение; - дискуссии и обсуждение экологических проблем водных объектов; - анализ результатов гидробиологических наблюдений; - решение расчётно-аналитических задач; - работа с определителями и цифровыми базами данных; - анализ картографических и пространственных данных; - презентация и обсуждение результатов самостоятельной работы; - моделирование экологических ситуаций, связанных с загрязнением и восстановлением - водных экосистем. /КрЭк/	5	0,3	ПК-1	Л1.1 Л1.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)
Контрольные вопросы для текущего контроля

1. Что изучает гидробиология как наука?
2. Что понимается под гидробионтами?
3. Какие основные группы гидробионтов выделяют в водных экосистемах?
4. Что такое водная экосистема и каковы её основные компоненты?
5. Какие основные типы пресноводных водоёмов существуют?
6. В чём заключаются особенности экосистем рек?
7. Каковы основные экологические особенности озёр?
8. Чем отличаются лотические и лентические водные экосистемы?
9. Какие абиотические факторы определяют условия жизни гидробионтов?
10. Как температура воды влияет на жизнедеятельность водных организмов?
11. Какова роль растворённого кислорода в водных экосистемах?
12. Как минерализация и pH воды влияют на гидробионтов?
13. Что такое планктон, нектон и бентос?
14. Какова экологическая роль фитопланктона?
15. Какова роль зоопланктона в водных экосистемах?
16. Что представляет собой перифитон?
17. Как формируются пищевые цепи в водных экосистемах?
18. Что такое трофические уровни?
19. Как осуществляется круговорот веществ в водных экосистемах?
20. Что такое первичная продукция водоёма?
21. Какие факторы определяют биологическую продуктивность водоёма?
22. Как изменяется состав гидробионтов по продольному профилю реки?
23. Как изменяется состав гидробионтов с увеличением глубины водоёма?
24. Как антропогенное загрязнение влияет на гидробиоценозы?
25. Что такое эвтрофикация водоёмов?
26. Каковы причины и экологические последствия эвтрофикации?
27. Как нефтепродукты и другие загрязняющие вещества воздействуют на водные организмы?
28. Что понимается под биологическим загрязнением водоёмов?
29. Что такое биоиндикация качества воды?
30. Какие организмы могут использоваться в качестве биоиндикаторов?
31. Какие гидробиологические показатели применяются для оценки качества воды?
32. В чём заключается сущность сапробиологического анализа?
33. Что такое сапробность водоёма?
34. Какие методы применяются при гидробиологическом мониторинге?
35. Как осуществляется отбор проб гидробионтов?
36. Какие требования предъявляются к обработке и хранению гидробиологических проб?
37. Как определяется видовой состав гидробионтов?
38. Как оцениваются численность и биомасса гидробионтов?
39. Как гидробиологические показатели характеризуют экологическое состояние водоёма?
40. Какие основные мероприятия применяются для охраны и восстановления водных экосистем?

Практические задания для текущего контроля

1. Составить схему основных компонентов экосистемы реки или озера.
2. Классифицировать предложенные организмы по экологическим группам: планктон, нектон, бентос, перифитон.
3. Определить основные экологические факторы, влияющие на выбранный водный организм.
4. Составить пищевую цепь для пресноводной экосистемы.
5. Проанализировать изменение содержания растворённого кислорода в различных участках водоёма.
6. Провести сравнительную характеристику экосистемы реки и озера.
7. По заданным экологическим показателям определить возможное состояние водного объекта.
8. По предложенному перечню гидробионтов определить их возможное индикаторное значение.
9. Выполнить расчёт численности и биомассы гидробионтов по результатам отбора проб.
10. Проанализировать последствия антропогенного воздействия на заданный водный объект и предложить природоохранные мероприятия.

Вопросы для промежуточной аттестации

1. Предмет, задачи и основные направления гидробиологии.
2. Водная экосистема: структура, компоненты и основные функции.
3. Основные экологические группы гидробионтов.
4. Планктон, нектон, бентос и перифитон.
5. Основные абиотические факторы водной среды.
6. Световой и температурный режим водоёмов.
7. Газовый режим водных экосистем.
8. Роль кислорода и углекислого газа в водных экосистемах.
9. Гидрохимические факторы и их влияние на гидробионтов.
10. Особенности гидробиоценозов рек.

11. Особенности гидробиоценозов озёр.
12. Особенности экосистем водохранилищ.
13. Зональность и экологическая структура речных экосистем.
14. Вертикальная и горизонтальная зональность водоёмов.
15. Видовое разнообразие гидробионтов и факторы его формирования.
16. Пищевые цепи и трофические связи в водных экосистемах.
17. Круговорот веществ и поток энергии в водных экосистемах.
18. Первичная продукция и биологическая продуктивность водоёмов.
19. Самоочищение водных экосистем.
20. Антропогенное воздействие на реки и водоёмы.
21. Загрязнение водных объектов и его влияние на гидробионтов.
22. Эвтрофикация водоёмов и её экологические последствия.
23. Изменение биоразнообразия водных экосистем под воздействием человека.
24. Гидробиологические методы исследования водных объектов.
25. Методы отбора и обработки гидробиологических проб.
26. Определение видового состава гидробионтов.
27. Определение численности и биомассы гидробионтов.
28. Биоиндикация и её значение для оценки качества воды.
29. Сапробиологические методы оценки состояния водоёмов.
30. Биологические показатели качества воды.
31. Гидробиологический мониторинг водных объектов.
32. Оценка экологического состояния рек и озёр.
33. Использование гидробионтов в экологическом мониторинге.
34. Охрана биоразнообразия водных экосистем.
35. Основные направления восстановления нарушенных водных экосистем.
36. Рациональное использование и охрана водных биологических ресурсов.
37. Экологические проблемы водных объектов Кыргызской Республики.
38. Влияние сельскохозяйственной деятельности на водные экосистемы.
39. Влияние урбанизации и промышленного загрязнения на реки и водоёмы.
40. Основные принципы экологически безопасного использования водных ресурсов.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Гидробиология как наука: предмет, задачи, методы и современные направления развития.
2. Водные экосистемы и их структурно-функциональная организация.
3. Основные экологические группы гидробионтов и их роль в водных экосистемах.
4. Планктон как важнейший компонент пресноводных экосистем.
5. Бентос и его значение в функционировании донных сообществ водоёмов.
6. Перифитон и его экологическое значение в речных и озёрных экосистемах.
7. Экологические особенности гидробионтов рек.
8. Экологические особенности гидробионтов озёр.
9. Особенности формирования гидробиоценозов водохранилищ.
10. Влияние температуры воды на жизнедеятельность гидробионтов.
11. Роль растворённого кислорода в функционировании водных экосистем.
12. Влияние гидрохимического режима на биологическое разнообразие водоёмов.
13. Пищевые цепи и трофические связи в пресноводных экосистемах.
14. Круговорот веществ и поток энергии в водных экосистемах.
15. Первичная продукция и биологическая продуктивность водоёмов.
16. Самоочищение рек и водоёмов: биологические механизмы.
17. Эвтрофикация водоёмов и её экологические последствия.
18. Антропогенное воздействие на гидробиоценозы рек и озёр.
19. Влияние сельскохозяйственной деятельности на состояние водных экосистем.
20. Влияние промышленных и коммунальных сточных вод на гидробиоценозы.
21. Нефтяное загрязнение водных объектов и его влияние на гидробионтов.
22. Тяжёлые металлы в водных экосистемах и их воздействие на водные организмы.
23. Микропластик как современный фактор антропогенного воздействия на водные экосистемы.
24. Изменение биоразнообразия водоёмов под воздействием хозяйственной деятельности человека.
25. Биоиндикация как метод оценки качества воды.
26. Гидробионты-индикаторы экологического состояния водных объектов.
27. Сапробиологический анализ и его применение для оценки качества воды.
28. Гидробиологический мониторинг рек и водоёмов.
29. Современные методы оценки экологического состояния водных экосистем.
30. Биологические показатели качества воды и их применение в экологическом мониторинге.
31. Методы отбора и анализа гидробиологических проб.
32. Определение видового состава, численности и биомассы гидробионтов.
33. Роль гидробионтов в процессе естественного самоочищения водоёмов.
34. Сохранение биоразнообразия пресноводных экосистем.

35. Восстановление нарушенных водных экосистем.
36. Охрана и рациональное использование водных биологических ресурсов.
37. Экологическое состояние рек Кыргызской Республики.
38. Экологическое состояние озера Иссык-Куль и основные факторы его изменения.
39. Гидробиологическая характеристика бассейна озера Иссык-Куль.
40. Антропогенная нагрузка на водные экосистемы Кыргызской Республики.
41. Влияние изменения климата на гидробиоценозы рек и озёр.
42. Влияние изменения водного режима рек на биоразнообразие гидробионтов.
43. Экологические последствия зарегулирования речного стока.
44. Влияние орошения и мелиорации на водные экосистемы.
45. Охрана малых рек и водоёмов от антропогенного воздействия.
46. Экологические проблемы водохранилищ и пути их решения.
47. Современные технологии экологического мониторинга водных объектов.
48. Использование ГИС и дистанционного зондирования при исследовании водных экосистем.
49. Комплексная оценка экологического состояния водного объекта.
50. Перспективы развития гидробиологических исследований и экологического мониторинга водных объектов.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине «Гидробиология рек и водоёмов» предназначен для оценки уровня сформированности знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающихся в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств включает следующие виды оценочных средств:

1. Устный опрос — проверка усвоения основных теоретических положений дисциплины, терминологии, закономерностей функционирования водных экосистем и экологических особенностей гидробионтов.
2. Контрольные вопросы — используются для текущего контроля знаний по отдельным темам и разделам дисциплины.
3. Тестовые задания — применяются для оценки уровня усвоения теоретического материала, знания основных понятий, классификаций, закономерностей и методов гидробиологических исследований.
4. Практические задания — направлены на оценку способности обучающихся применять теоретические знания при решении практических задач, связанных с исследованием водных экосистем и гидробионтов.
5. Лабораторные работы — используются для оценки практических навыков отбора и анализа проб, определения основных групп гидробионтов, обработки результатов наблюдений и оценки экологического состояния водных объектов.
6. Самостоятельная работа — включает подготовку рефератов, эссе, аналитических материалов, выполнение индивидуальных заданий и изучение научной и учебной литературы.
7. Расчётно-аналитические задания — предусматривают обработку количественных показателей гидробиологических исследований, определение численности и биомассы гидробионтов, анализ экологических показателей.
8. Реферат (эссе) — оценивается способность обучающегося самостоятельно изучать научную литературу, анализировать экологические проблемы водных экосистем, формулировать выводы и обосновывать собственную позицию.
9. Индивидуальное задание — направлено на формирование навыков самостоятельного анализа состояния конкретного водного объекта, оценки антропогенной нагрузки и разработки природоохранных мероприятий.
10. Зачёт / экзамен — форма промежуточной аттестации, предназначенная для комплексной оценки результатов освоения дисциплины.

Критерии оценки

- Высокий уровень — обучающийся демонстрирует системные и глубокие знания по дисциплине, свободно использует гидробиологическую терминологию, самостоятельно анализирует экологические процессы, правильно выполняет практические задания, аргументированно формулирует выводы и предлагает обоснованные природоохранные мероприятия.
- Средний уровень — обучающийся демонстрирует достаточно полные знания основных положений дисциплины, умеет применять их при решении типовых практических задач, однако допускает отдельные неточности в объяснениях и интерпретации результатов.
- Удовлетворительный уровень — обучающийся знает основные понятия и положения дисциплины, однако испытывает затруднения при самостоятельном анализе экологических процессов и выполнении практических заданий; допускает отдельные существенные ошибки.
- Низкий уровень — обучающийся не демонстрирует необходимого уровня знаний, не владеет основными понятиями дисциплины, испытывает значительные затруднения при выполнении практических заданий и не способен самостоятельно интерпретировать результаты гидробиологических исследований.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Устный опрос.
2. Контрольные вопросы по разделам и темам дисциплины.
3. Тестовые задания.
4. Практические задания.
5. Лабораторные работы.
6. Индивидуальные задания.
7. Расчётно-аналитические задания.
8. Самостоятельная работа обучающихся.

9. Реферат.
10. Эссе.
11. Презентация результатов самостоятельной работы.
12. Анализ результатов гидробиологических наблюдений.
13. Задания по оценке экологического состояния рек и водоёмов.
14. Задания по биоиндикации качества воды.
15. Коллоквиум.
16. Зачёт / экзамен.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зилов Е.А.	Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие	Иркутск: Иркут. ун-т 2008
Л1.2	Зилов Е.А.	Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие	Иркутск: Иркут. ун-т 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Яковлева Н.В.	Гидробиология рек и водоемов: методические указания к практическим занятиям	Бишкек: Изд-во КРСУ 2016
Л3.2	Гольд З.Г., Гольд В.М.	Общая гидробиология: учебно-методическое пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т 2011
Л3.3	Яковлева Н.В.	Гидробиология рек и водоемов: методические указания к практическим занятиям	Бишкек: Изд-во КРСУ 2016
Л3.4	Гольд З.Г., Гольд В.М.	Общая гидробиология: учебно-методическое пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т 2011

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	1. Операционная система Windows.
6.3.1.2	2. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) — подготовка и оформление учебных, расчётных и презентационных материалов.
6.3.1.3	3. QGIS — работа с геопространственными данными, картографирование и визуализация экологического состояния водных объектов.
6.3.1.4	4. Google Earth Pro — визуальный анализ и пространственная оценка рек, озёр и других водных объектов.
6.3.1.5	5. Microsoft Excel — обработка, расчёт и графическое представление результатов гидробиологических и экологических исследований.
6.3.1.6	6. Adobe Acrobat Reader — просмотр и работа с учебной и научной документацией в формате PDF.
6.3.1.7	7. Веб-браузеры Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge — работа с электронными образовательными ресурсами, научными базами данных и информационными ресурсами.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	При изучении дисциплины «Гидробиология рек и водоёмов» рекомендуется использование следующих профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
6.3.2.2	1. eLIBRARY.RU — российская научная электронная библиотека, содержащая научные публикации по биологии, экологии, гидробиологии, природопользованию и охране окружающей среды.
6.3.2.3	2. КиберЛенинка — научная электронная библиотека открытого доступа, содержащая научные статьи по экологии, биологии, гидрологии, природопользованию и смежным дисциплинам.
6.3.2.4	3. Google Scholar (Google Академия) — поисковая система для поиска научных публикаций, диссертаций, монографий и других научно-образовательных материалов.
6.3.2.5	4. Российская государственная библиотека — информационный ресурс для поиска научной и учебной литературы, диссертаций и других научных изданий.
6.3.2.6	5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) — информационная система, обеспечивающая доступ к электронным копиям научных, учебных и образовательных изданий.
6.3.2.7	6. FAO AGRIS — международная библиографическая база данных по сельскому хозяйству, водным ресурсам, природопользованию, экологии и охране окружающей среды.

6.3.2.8	7. FAO AQUASTAT — информационная система Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, содержащая данные о водных ресурсах, их использовании, ирригации и водохозяйственной деятельности.
6.3.2.9	8. GBIF (Global Biodiversity Information Facility) — международная информационная система открытого доступа к данным о биоразнообразии, включая сведения о распространении видов гидробионтов.
6.3.2.10	9. WoRMS (World Register of Marine Species) — международный таксономический справочный ресурс, используемый для уточнения научных названий и систематического положения водных организмов.
6.3.2.11	10. IUCN Red List of Threatened Species— международная информационная система для получения сведений о состоянии, распространении и степени угрозы исчезновения видов животных и растений.
6.3.2.12	11. КонсультантПлюс — информационно-справочная система для работы с нормативными правовыми документами в области охраны окружающей среды, природопользования и экологической безопасности.
6.3.2.13	12. Электронные информационно-образовательные ресурсы университета — электронная библиотека, образовательный портал и иные информационные ресурсы, предоставляемые обучающимся университетом.
6.3.2.14	Использование указанных баз данных и информационных систем обеспечивает возможность поиска и анализа современной научной литературы, справочных материалов, данных о биоразнообразии, водных ресурсах, экологическом состоянии водных объектов, а также нормативно-правовой информации, необходимой для освоения дисциплины.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
7.2	Для реализации дисциплины «Гидробиология рек и водоёмов» используются учебные аудитории, оснащённые необходимой мебелью, учебной доской и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.
7.3	Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:
7.4	- учебную аудиторию для проведения лекционных и практических занятий;
7.5	- мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран) для демонстрации презентаций, схем, карт, фотографий и видеоматериалов;
7.6	- персональные компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
7.7	- лабораторное оборудование и принадлежности для проведения гидробиологических наблюдений и исследований;
7.8	- микроскопы и лупы для изучения морфологических особенностей и определения отдельных групп гидробионтов;
7.9	- лабораторную посуду, предметные и покровные стёкла, пинцеты, препаровальные иглы и другие принадлежности;
7.10	- оборудование и принадлежности для отбора проб воды и донных отложений;
7.11	- мерную и вспомогательную лабораторную посуду;
7.12	- термометры и другие средства измерения основных параметров водной среды;
7.13	- материалы для определения физических и отдельных химических характеристик воды;
7.14	- определители, атласы, таблицы и иные учебно-методические материалы по гидробиологии и водным экосистемам;
7.15	- картографические материалы и электронные карты водных объектов;
7.16	- программное обеспечение для обработки, анализа и визуализации результатов наблюдений и экологических данных, включая QGIS и Microsoft Excel;
7.17	- средства индивидуальной защиты при проведении практических занятий и учебных исследований на водных объектах.
7.18	Для проведения отдельных практических занятий могут использоваться материалы полевых наблюдений, образцы воды, донных отложений и гидробионтов, а также данные экологического и гидробиологического мониторинга.
7.19	Материально-техническое обеспечение дисциплины должно обеспечивать возможность формирования у обучающихся практических навыков проведения гидробиологических наблюдений, отбора и первичной обработки проб, определения основных групп гидробионтов, анализа экологического состояния рек и водоёмов и оценки качества водной среды.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины «Гидробиология рек и водоёмов» предусматривает сочетание лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся, выполнения индивидуальных заданий и прохождения текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплины обучающимся рекомендуется систематически работать с учебной и научной литературой, электронными образовательными ресурсами, профессиональными базами данных и информационно-справочными системами. Особое внимание следует уделять пониманию взаимосвязей между гидробионтами и условиями водной среды,

структуре и функционированию водных экосистем, биологическому разнообразию и изменениям водных экосистем под воздействием природных и антропогенных факторов.

- При подготовке к лекционным занятиям** обучающемуся рекомендуется предварительно ознакомиться с темой занятия, повторить основные положения общей биологии и экологии, а также подготовить вопросы, вызывающие затруднения. Во время лекции необходимо вести конспект, фиксировать основные понятия, определения, классификации, схемы и закономерности, обращая внимание на примеры, характеризующие особенности рек, озёр и водохранилищ.

- При подготовке к практическим занятиям** необходимо изучить соответствующую тему, повторить теоретический материал и ознакомиться с методикой выполнения задания. Практические задания следует выполнять последовательно, обосновывая полученные результаты. При необходимости рекомендуется использовать определители гидробионтов, справочные материалы, таблицы, карты, статистические и экологические данные.

- При выполнении лабораторных работ** необходимо соблюдать установленный порядок проведения работы и правила техники безопасности. Обучающийся должен уметь правильно пользоваться лабораторным оборудованием, осуществлять наблюдения, выполнять отбор и первичную обработку проб, проводить необходимые измерения и фиксировать результаты. По окончании работы оформляется отчёт, содержащий цель, оборудование и материалы, краткое описание методики, результаты наблюдений и измерений, их анализ, выводы.

- При изучении гидробионтов** рекомендуется обращать внимание не только на их систематическое положение и морфологические признаки, но и на особенности образа жизни, питания, размножения, распространения, адаптации к условиям водной среды и экологическую роль в водных сообществах.

- При самостоятельной работе** обучающийся должен изучать рекомендованную литературу, выполнять задания по темам дисциплины, готовить рефераты, эссе, презентации и другие индивидуальные задания. Самостоятельная работа должна быть направлена не только на запоминание учебного материала, но и на его анализ, сопоставление и применение при решении практических экологических задач.

При работе с научными источниками рекомендуется использовать современные публикации, электронные библиотеки и профессиональные базы данных. При подготовке письменных работ необходимо соблюдать требования к структуре работы, корректно оформлять ссылки на использованные источники и самостоятельно формулировать выводы.

- При анализе экологического состояния рек и водоёмов** необходимо учитывать комплекс факторов: температуру воды, содержание растворённого кислорода, минерализацию, кислотность, содержание биогенных элементов, характер донных отложений, видовой состав и количественное развитие гидробионтов. Полученные данные следует сопоставлять с экологическими нормативами и литературными сведениями.

- При выполнении заданий по биоиндикации** обучающемуся рекомендуется устанавливать связь между наличием и количественным развитием определённых групп гидробионтов и экологическим состоянием водного объекта. При этом необходимо учитывать комплекс показателей и не делать выводы только на основании наличия одного вида-индикатора.

- При подготовке к текущему контролю** необходимо повторить основные понятия, закономерности и методы, изученные в соответствующем разделе дисциплины, а также выполнить предусмотренные практические и самостоятельные задания. При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется систематизировать материал по всем разделам дисциплины, повторить контрольные вопросы и практические задания.

Обучающимся рекомендуется регулярно обращаться к материалам электронного образовательного ресурса дисциплины, использовать мультимедийные материалы, тематические карты, фотографии и схемы водных экосистем, а также применять компьютерные технологии для обработки и визуализации результатов экологических наблюдений.

Особое значение имеет приобретение навыков самостоятельного анализа состояния водных экосистем Кыргызской Республики, включая реки, озёра и водохранилища, оценки воздействия хозяйственной деятельности, сельского хозяйства, ирригации, промышленности и других антропогенных факторов.

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен стремиться устанавливать взаимосвязь между теоретическими знаниями и практическими задачами охраны водных экосистем, рационального использования водных биологических ресурсов, сохранения биоразнообразия и обеспечения экологической безопасности.

Результатом самостоятельной и аудиторной работы должно стать формирование способности применять полученные знания для проведения гидробиологических наблюдений, анализа состояния рек и водоёмов, оценки качества водной среды, выявления негативных изменений и разработки обоснованных мероприятий по охране и восстановлению водных экосистем.