

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Гидроэкология

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология и природопользование
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составитель программы:** Анциферова Галина Аркадьевна, доктор географических наук, профессор, факультет географии, геоэкологии и туризма; g_antsiferova@ru
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации № 8 НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 19.05.2025 г.
- 8. Учебный год:** 2026-2027

Семестр: 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями овладения учебной дисциплиной являются:

- овладение теоретическими знаниями о поверхностных водах на основе анализа истории развития географической оболочки в тесной связи с горными породами, слагающими верхние слои литосферы;
- приобретение практических навыков оценки природных гидрологических и гидрохимических процессов, закономерностей формирования качества поверхностных вод, а также влияния антропогенных воздействий на их санитарно-биологические свойства.

Задачи учебной дисциплины:

- получение фундаментальных знаний о закономерностях функционирования водных экосистем;
- освоение методологии науки и методов гидроэкологических исследований;
- изучение закономерностей природных и природно-антропогенных процессов, влияющих на изменение состояния поверхностных вод;
- изучение прикладных задач гидроэкологии, связанных с решением проблем хозяйственного использования поверхностных вод для водоснабжения и теплоснабжения, лечебных целей;
- овладение знаниями в области функционирования природных водных экосистем в связи с необходимостью управления поверхностными водами при проведении хозяйственных мероприятий, например, при разработке месторождений полезных ископаемых, сельскохозяйственных мелиорациях, строительстве;
- изучение региональных проблем гидроэкологии (на примере Воронежской области).

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1.В).

Входными знаниями являются знания основ геологии, гидрогеологии, гидрологии, географии, геоинформатики.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Инженерная геология и гидрогеология», «Палеогеография», «Палеоэкология».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен разрабатывать и сопровождать выполнение программ экологического надзора и производственного экологического	ПК-2.4	Применяет наилучшие доступные технологии защиты окружающей среды от вредных экологических воздействий на атмосферу,	Знать: теоретические основы геологии, гидрологии и гидрогеологии; состояние основных геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальные экологические проблемы. Уметь: получать и обрабатывать геологическую и экологическую информацию, владеть методами полевых исследований. Владеть: основными методами отбора и анализа

	го контроля в организации для обеспечения защиты окружающей среды и населения от вредных экологических воздействий и при обращении с отходами		гидросферу, земельные ресурсы и при обращении с отходами	гидрологических и биологических проб и методами химического анализа; идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.
ПК-5	Способен реализовывать системы и методы экологического мониторинга для оценки и прогнозирования экологического состояния окружающей среды	ПК-5.3	Способен осуществлять комплекс мероприятий для организации и экспертного анализа результатов мониторинга водных биологических ресурсов, среды их обитания и управления ими	Знать: теоретические основы гидрологических и экологических исследований общего и геоэкологического картирования, обработки анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации. Уметь: уметь оценить конкретные гидрологические, экологические, геохимические условия реализации природных и природно-антропогенных процессов. Владеть: основными методами отбора и анализа биологических и геохимических проб.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		4 семестр	
Аудиторные занятия	84	84	
в том числе:	лекции	28	28
	практические	—	—
	лабораторные	56	56
Самостоятельная работа	24	24	
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой			
Итого:	108	108	

13.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн- курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Объект, предмет основные понятия гидроэкологии	<ol style="list-style-type: none"> Гидроэкология как система наук. Объект, предмет содержание. Связь гидроэкологии с другими дисциплинами. Основные научные направления. 	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.2	Общая характеристика гидросферы	<ol style="list-style-type: none"> Происхождение и формирование гидросферы. Водные ресурсы планеты. Важнейшие свойства воды. Круговорот воды и значение гидросферы. 	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.3	Экологическая зональность водоемов	<ol style="list-style-type: none"> Экологическая зональность Мирового океана и морей. Экологическая зональность озер. Экологическая зональность речных систем. 	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.4	Основные физико- химические факторы водной среды	<ol style="list-style-type: none"> Механико-динамические свойства воды и грунта. Температура, свет, магнетизм, звук. Растворенные и взвешенные в воде вещества. Активная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. 	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.5	Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы	<ol style="list-style-type: none"> Экологические группы гидробионтов. Общая характеристика гидробиоценозов. Структура гидробиоценозов. Разнообразие гидробиоценозов. 	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.6	Естественное самоочищение водоемов	<ol style="list-style-type: none"> Понятие о самоочищении водоемов. Источники и последствия 	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг

		антропогенных воздействий на гидросферу. 3. Факторы самоочищения. 4. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении водоемов.	водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.7	Антропогенное воздействие на гидросферу	1. Использование пресной воды. 2. Источники и последствия антропогенных воздействий на гидросферу. 3. Загрязненная вода и здоровье человека. 4. Общие сведения о методах очистки сточных вод.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
1.8	Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация	1. Мониторинг поверхностных вод. 2. Биоиндикация.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126

2. Практические занятия

2.1	Общая классификация природных водоемов и особенности эволюции	Краткое заключение по диатомовому анализу древнеозерных отложений	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.2	Общая классификация природных водоемов и особенности эволюции	Краткое заключение по спорово-пыльцевому анализу древнеозерных отложений	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.3	Общая классификация природных водоемов и особенности эволюции	Общее заключение по развитию древнего водоема (на основе данных диатомового и спорово-пыльцевого анализов.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.4	Общая классификация природных водоемов	В письменном виде составить отчет по вопросу «Классификация природных водоемов по режимам	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных

	особенности их эволюции	трофности»	биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.5	Развитие водных экосистем в условиях антропогенной нагрузки	Охарактеризовать понятие «антропогенное эвтрофирование» водоемов и водотоков. Рассмотреть основы сапробиологического анализа.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.6	Развитие водных экосистем в условиях антропогенной нагрузки	Подготовить письменный ответ на вопрос: Классификация качества воды и зон сапробности в водоеме (Диаграмма по В. Сладечеку)	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.7	Оценка эколого-биологического качества вод	На основе раздаточного материала выполнить задачи: Определить эколого-биологическое качество вод методом вычисления средней сапробности. Определение класса качества вод. Определение разряда качества вод. Определение степени кризисности водной экосистемы.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.8	Оценка эколого-биологического качества вод	На основе раздаточного материала выполнить расчеты: Суммировать произведения баллов сапробной валентности на значение обилия. Они служат основой построения графика «Эколого-биологическое качество вод» (рисунок). Подсчитать раздельно суммы баллов α -олигосапробных, β -мезосапробных, α -мезосапробных и ρ -полисапробных видов. Сделать расчеты суммы баллов сапробной валентности.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.9	Оценка эколого-биологического качества вод	Построить график эколого-биологического качества вод, где на горизонтальной оси отмечаются расстояния между створами (точками опробования), а вертикальная ось ординат представляет сумму баллов валентной сапробности, при этом:	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126

		<p>а) сумму баллов α-олигосапробных и β-мезосапробных видов поместить на вертикальной оси в положительной области, если присутствуют χ-ксеносапробные виды они также помещаются в положительной области); б) сумму баллов α-мезосапробных и ρ-полисапробных видов – в отрицательной области. Соединить соответствующие точки прямыми линиями и получить фигуру, состоящую из четырех частей, каждая из которых показывает соотношение видов индикаторов сапробности по створам.</p>	
2.10	Оценка эколого-биологического качества вод	<p>Получить средний балл степени сапробности для отнесения того или иного створа к определенной зоне сапробности, для чего из суммы баллов α-олигосапробных и β-мезосапробных видов вычесть сумму баллов α-мезосапробных и ρ-полисапробных видов и получившееся значение отложить в положительной области на оси ординат против соответствующей точки опробования и полученные значения соединить линией. Расположение средней линии сапробности показывает уровень самоочищения вод.</p> <p>Определить состояние процессов самоочищения в водоемах.</p>	<p>Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</p>
2.11	Оценка эколого-биологического качества вод	<p>Проанализировать график эколого-биологического качества вод: Определить расположение средней линии сапробности.</p> <p>Определить эколого-биологическое качество вод методом вычисления средней сапробности с описанием процессов самоочищения.</p>	<p>Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</p>
2.12	Оценка эколого-биологического качества вод	<p>Представить письменное заключение по оценке эколого-биологического качества вод.</p>	<p>Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</p>

2.13	Гидрофизические и гидрохимические факторы среды	1. Провести опыт по образованию термоклина. 2. Дать письменное описание своих наблюдений.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
2.14	Методика изучения эколого-биологического качества вод сообществам фитопланктона	Дать оценку экологобиологического качества вод по степени органического загрязнения, определенного по сообществам диатомовых водорослей по методу Ватанабе. На основе раздаточного материала, полученного при выполнении заданий по разделам 2.7-2.12, представить общее заключение по экологобиологическому качеству вод.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Объект, предмет и основные понятия гидроэкологии.	3	—	5	2	10
2	Общая характеристика гидросферы	3	—	7	2	12
3	Экологическая зональность водоемов	2	—	7	3	12
4	Основные физико-химические факторы водной среды	4	—	7	3	14
5	Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы	4	—	6	3	13
6	Естественное самоочищение водоемов	4	—	8	3	15
7	Антропогенное воздействие на гидросферу	4	—	8	4	16
8	Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация.	4	—	8	4	16
Итого:		28	—	56	24	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, готовить ответы на контрольные вопросы по темам в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и практических занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет, в том числе электронного образовательного портала Moodle;
- использование лицензионного программного обеспечения для статистического анализа данных по состоянию окружающей среды и здоровья населения.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Попов, Ю.В. Курс «Общая геология»: раздел «Континентальные склоновые процессы и отложения»: учебное пособие / Ю.В. Попов, О.Е. Пустовит. - 2-е изд., стер. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 48 с. – То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443427

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Анциферова Г.А. Биоиндикация водных экосистем: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2014. – 57 с.
3	Анциферова Г.А., Галкина Е.С. Основы гидрогеологии. Теоретическая часть: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2020. – 58 с.
4	Кныш, С.К. Общая геология: учебное пособие / С.К. Кныш; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; под ред. А. Потцелуева. - 2-е изд. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 206 с. – То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442111
5	Почвоведение и инженерная геология: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Т.В. Дегтярева. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 165

	с. – То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457567
6	Околелова, А.А. Лекции по геологии и гидрологии: учебное пособие / А.А. Околелова, Г.С. Егорова. - Волгоград: Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. - 43 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238360

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Источник
7	ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru
8	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" (http://biblioclub.ru/)
9	Электронный курс по дисциплине реализуется на портале «Электронный университет ВГУ» - Режим доступа: по подписке – https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126
10	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" http://rucont.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
11	Анциферова Г.А. Биоиндикация водных экосистем: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2014. – 57 с.
12	Анциферова Г.А. Введение в палеоэкологию: учебное пособие для вузов. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – 176 с.
13	Анциферова Г.А., Русова Н.И. Геоэкологическая оценка водных экосистем по сообществам фитопланктона: учебно-методическое пособие для вузов. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – 93 с.
14	Анциферова Г.А., Галкина Е.С. Основы гидрогеологии. Теоретическая часть: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2020. – 58 с.
15	Кныш, С.К. Общая геология: учебное пособие / С.К. Кныш; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; под ред. А. Поцелуева. - 2-е изд. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 206 с. – То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442111
16	Почловедение и инженерная геология: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Т.В. Дегтярева. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 165 с. – То же [Электронный ресурс]. – URL:

	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457567
17	Околелова, А.А. Лекции по геологии и гидрологии: учебное пособие / А.А. Околелова, Г.С. Егорова. - Волгоград: Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. - 43 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238360

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».

Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126>

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- Win Pro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmc;
- Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmc 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2973>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- для лекционных занятий – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран);
- для лабораторных занятий – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, вычислительной техникой с возможностью подключения к сети Internet, укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением, с мониторами HP Elite Desk 800 G1, 21.5" LED LCD Samsung, интернет-браузер Mozilla Firefox, телевизор настенный, сканер, принтер HP, коллекции образцов горных пород, микроскопы, в т. ч. цифровые.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
-------	---------------------------------	-------------	----------------------------------	--------------------

1	Общая характеристика гидросферы	ПК-2	ПК-2.4	Устный опрос
2	Основные физико-химические факторы водной среды	ПК-2	ПК-2.4	Устный опрос, собеседование
3	Основы оценки гидроэкологических условий	ПК-2	ПК-2.4	Лабораторные работы, письменные ответы на контрольные вопросы
4	Региональные аспекты гидроэкологии	ПК-2	ПК-2.4	Реферат и мультимедийная презентация
5	Общая классификация природных водоемов и особенности их эволюции	ПК-2	ПК-2.4	Лабораторные работы, письменные ответы на контрольные вопросы
6	Основные физико-химические факторы водной среды	ПК-5	ПК-5.3	Лабораторные работы, письменные ответы на контрольные вопросы
7	Теоретические основы гидроэкологических процессов	ПК-5	ПК-5.3	Устный опрос, лабораторные работы
8	Естественное самоочищение водоемов	ПК-5	ПК-5.3	Письменные ответы на контрольные вопросы
9	Антропогенное воздействие на гидросферу	ПК-5	ПК-5.3	Реферат и мультимедийная презентация
10	Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация	ПК-5	ПК-5.3	Устный опрос, собеседование
Промежуточная аттестация Форма контроля - зачет			Перечень вопросов Практическое задание (см. п. 20.2)	

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, доклады);
- письменных работ (контрольные, лабораторные работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос (собеседование);
- написание реферата и доклад по его теме;
- письменные ответы на контрольные вопросы;
- лабораторные работы;
- создание мультимедийных презентаций по теме дисциплины.

Темы рефератов (доклад с мультимедийной презентацией):

1. Создать схему «Гидроэкология как система наук, связь гидроэкологии с другими дисциплинами и ее основные научные направления».
2. Происхождение и формирование гидросфера и общая характеристика водных ресурсов планеты.
3. Важнейшие свойства воды, круговорот воды и значение гидросферы.
4. Экологическая зональность Мирового океана и морей.
5. Основные экологические зоны озер.
6. Значение пресной воды для человечества.
7. Экологические группы гидробионтов и общая характеристика гидробиоценозов и их структура.
8. Естественное самоочищение водоемов и характеристика факторов самоочищения.
9. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении водоемов.
10. Дать общую характеристику антропогенного загрязнения водоемов и водотоков и охарактеризовать понятие «антропогенное эвтрофирование» водоемов.
11. Основные источники и последствия антропогенных воздействий на гидросферу.
12. Источники загрязнения и примеры последствий антропогенных воздействий на гидросферу.
13. Описание гидрофизических и гидрохимических факторов среды.
14. Показать примеры негативного влияния загрязненной воды на здоровье человека.
15. Привести общие сведения о методах очистки сточных вод.
16. Дать характеристику мониторинга поверхностных вод.
17. Значение биоиндикации в определении экологического качества поверхностных вод.
18. Связь гидрохимических и биотических показателей в развитии сообществ фитопланктона.
19. Описать модель трофической пирамиды.

20. Охарактеризовать преимущества применения биоэкологического подхода при изучении водной среды.

Контрольные вопросы по теоретическим основам «Гидроэкологии»

Тема 1. Объект, предмет и основные понятия гидроэкологии

1. Дать определение гидроэкологии как система наук и основные научные направления.
2. Объект, предмет и содержание дисциплины.
3. Обозначить главную задачу, общие и специальные задачи дисциплины.
4. Перечислить основные положения дисциплины «Гидрогеология».
5. Определить актуальность гидроэкологических исследований.
6. Обозначить стратегию использования гидроэкологической информации для целей рационального природопользования.

Тема 2. Общая характеристика гидросферы

1. Экологическая зональность Мирового океана и морей.
2. Экологическая зональность озер.
3. Экологическая зональность речных систем.

Тема 3. Экологическая зональность водоемов

1. Механико-динамические свойства воды и грунта.
2. Температура, свет, магнетизм, звук.
3. Растворенные и взвешенные в воде вещества.
4. Активная реакция и окислительно-восстановительный потенциал.

Тема 4. Основные физико-химические факторы водной среды

1. Теории происхождения подземных вод.
2. Основные типы подземных вод по генезису и условиям залегания в геологическом разрезе.
3. Виды движения подземных вод.
4. Основной закон фильтрации подземных вод (закон Дарси).

Тема 5. Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы

1. Общая характеристика гидробиоценозов.
2. Структура гидробиоценозов.
3. Разнообразие гидробиоценозов.
4. Экологические группы гидробионтов.

Тема 6. Естественное самоочищение водоемов

1. Понятие о самоочищении водоемов.
2. Факторы самоочищения.
3. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении водоемов.
4. Скорость самоочищения, мероприятия по его усилению.

Тема 7. Антропогенное воздействие на гидросферу

1. Использование пресной воды.
2. Источники и последствия антропогенных воздействий на гидросферу.

3. Загрязненная вода и здоровье человека.
4. Общие сведения о методах очистки сточных вод.

Тема 8. Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация

1. Мониторинг поверхностных вод.
2. Биоиндикация водных экосистем.

Контрольные вопросы к практическим занятиям по «Гидрогеология»

Тема 1. Общая классификация природных водоемов и особенности их эволюции

1. Изложить общие закономерности развития межледниковых озер (на основе данных диатомового и спорово-пыльцевого анализов).
2. Классификация природных водоемов по режимам трофности.

Тема 2. Развитие водных экосистем в условиях антропогенной нагрузки

1. Дать общую характеристику антропогенного загрязнения водоемов и водотоков.
2. Описать основные положения биологической индикации водных экосистем.

Тема 3. Антропогенное эвтрофирование водоемов

1. Охарактеризовать понятие «антропогенное эвтрофирование» водоемов и водотоков.
2. Рассмотреть основы сапробиологического анализа.
3. Привести классификацию качества воды и зон сапробности (Диаграмма, по В. Сладечеку).

Тема 4. Гидрофизические и гидрохимические факторы среды

1. Описать гидрофизические факторы среды.
2. Описать гидрохимические факторы среды.
3. Назвать основные элементы минерального питания микроводорослей и цианобактерий.
4. Охарактеризовать связь гидрохимических и биотических показателей в развитии сообществ фитопланктона.

Тема 5. Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы

1. Назвать общие условия жизни и основные экологические группы гидробионтов.
2. Дать общую характеристику гидробиоценозов.
3. Рассмотреть структуру гидробиоценозов и их разнообразие.
4. Охарактеризовать понятия *численность, плотность и биомасса*.
5. Раскрыть экологическое понятие *сукцессия*.

Тема 6. Методика изучения по сообществам фитопланктона экологобиологическое качество вод

1. Дать оценку эколого-биологического качества вод по значениям индекса сапробности.
2. Определить по расположению средней сапробности на графика эколого-биологического качества вод состояние процессов самоочищения.

Тема 7. Методика изучения эколого-биологического качества вод по сообществам фитопланктона

1. Дать оценку эколого-биологического качества вод по степени органического загрязнения, определенного по сообществам диатомовых водорослей по методу Ватанабе.
2. Представить Общее заключение по эколого-биологическому качеству вод», по материалам, полученным при выполнении заданий по темам 6 и 7.

Описание технологии проведения: осуществляется в ходе зачетных лабораторных занятий либо в форме выполнения домашних заданий (самостоятельная работа) с последующей обязательной отчетностью.

Требования к выполнению заданий: задания должны выполняться индивидуально, в специальных тетрадях для контроля самостоятельной работы студентов преподавателем, либо с использованием компьютерной техники в помещениях для самостоятельной работы студентов.

20.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса и вопрос по лабораторной работе.

Перечень вопросов к зачету:

1. Охарактеризовать гидроэкологию как систему наук.
2. Назвать объект, предмет, содержание и методы гидрогеологии.
3. Проследить связь гидроэкологии с другими дисциплинами и охарактеризовать основные научные направления.
4. Перечислить основные положения дисциплины «Гидроэкология».
5. Определить актуальность гидроэкологических исследований.
6. Обозначить стратегию использования гидроэкологической информации для целей рационального природопользования.
7. Охарактеризовать происхождение и формирование гидросферы.
8. Дать характеристику водных ресурсов планеты.
9. Перечислить важнейшие свойства воды.
10. Рассмотреть круговорот воды и значение гидросферы.
11. Дать характеристику экологической зональности Мирового океана и морей.
12. Перечислить основные экологические зоны озер.
13. Рассмотреть экологическую зональность речных систем.
14. Дать характеристику механическим и динамическим свойствам воды и грунта.
15. Показать экологическое значение температуры, света, магнетизма и звука.
16. Рассмотреть состав растворенных и взвешенных в воде веществ, необходимых для гидробиологических процессов.
17. Охарактеризовать активную реакцию и окислительно-восстановительный потенциал водной среды.

18. Назвать экологические группы гидробионтов.
19. Дать общую характеристику гидробиоценозов.
20. Рассмотреть структуру гидробиоценозов.
21. Охарактеризовать понятия *численность, плотность и биомасса* и раскрыть экологическое понятие *сукцессия*.
22. Охарактеризовать разнообразие гидробиоценозов.
23. Показать в чем заключается естественное самоочищение водоемов.
24. Дать общую характеристику антропогенного загрязнения водоемов и водотоков.
25. Описать основные положения биологической индикации водных экосистем.
26. Охарактеризовать понятие «антропогенное эвтрофирование» водоемов и водотоков.
27. Рассмотреть основы сапробиологического анализа.
28. Привести классификацию качества воды и зон сапробности (Диаграмма, по В. Сладечеку).
29. Перечислить возможные источники и последствия антропогенных воздействий на гидросферу.
30. Дать характеристику факторам самоочищения.
31. Охарактеризовать роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении водоемов.
32. Охарактеризовать значение пресной воды для человечества.
33. Назвать возможные источники загрязнения и привести примеры последствий антропогенных воздействий на гидросферу.
34. Показать примеры негативного влияния загрязненной воды на здоровье человека.
35. Привести общие сведения о методах очистки сточных вод.
36. Дать характеристику мониторинга поверхностных вод.
37. Раскрыть значение биоиндикации в определении эколого-биологического качества поверхностных вод.
38. Описание гидрофизических факторов среды.
39. Описание гидрохимических факторов среды.
40. Основные элементы минерального питания микроводорослей и цианобактерий.
41. Связь гидрохимических и биотических показателей в развитии сообществ фитопланктона.
42. Охарактеризовать факторы, понижающие прозрачность вод и назвать приборы, с помощью которых определяется прозрачность вод.
43. Описать явления образования термоклина, температурной стратификации вод, гомотермии.
44. Проанализировать годовой ход температуры воздуха и воды в р. Ворона (на примере представленного в тексте рисунка).
45. Перечислить основные биогенные элементы, находящиеся в водоемах.
46. Описать модель трофической пирамиды.
47. Охарактеризовать преимущества применения биоэкологического подхода при изучении водной среды.
48. Проследить связь гидрохимических и биотических показателей в развитии сообществ фитопланктона.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гидроэкологии);

- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере применения гидроэкологических знаний.

Критерии оценивания ответа:

Отлично

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

Хорошо

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

Удовлетворительно

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

Неудовлетворительно

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами учения о гидросфере), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере учения о гидросфере	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами учения о гидросфере), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации	Базовый уровень	Хорошо

результатов		
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов в сфере учения о гидросфере	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов в сфере учения о гидросфере	-----	Неудовлетворительно