

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
природопользования  
Акимов Л.М.  
подпись, расшифровка подписи  
26.05.2025 г.

**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](mailto: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 экологическо	ПК-2.4	Применяет наилучшие доступные технологии защиты окружающей среды от вредных экологических воздействий на атмосферу,	<p><b>Знать:</b> теоретические основы геологии, гидрологии и гидрогеологии; состояние основных геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальные экологические проблемы.</p> <p><b>Уметь:</b> получать и обрабатывать геологическую и экологическую информацию, владеть методами полевых исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами отбора и анализа</p>

	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	гидрогеологических 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	<b>Знать:</b> теоретические основы гидрологических и экологических исследований общего и геоэкологического картирования, обработки анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации. <b>Уметь:</b> уметь оценить конкретные гидрологические, экологические, геохимические условия реализации природных и природно-антропогенных процессов. <b>Владеть:</b> 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
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Объект, предмет и основные понятия гидроэкологии	1. Гидроэкология как система наук. Объект, предмет содержания. 2. Связь гидроэкологии с другими дисциплинами. 3. Основные научные направления.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
1.2	Общая характеристика гидросферы	1. Происхождение и формирование гидросферы. 2. Водные ресурсы планеты. 3. Важнейшие свойства воды. 4. Круговорот воды и значение гидросферы.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
1.3	Экологическая зональность водоемов	1. Экологическая зональность Мирового океана и морей. 2. Экологическая зональность озер. 3. Экологическая зональность речных систем.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
1.4	Основные физико-химические факторы водной среды	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.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
1.5	Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы	1. Экологические группы гидробионтов. 2. Общая характеристика гидробиоценозов. 3. Структура гидробиоценозов. 4. Разнообразие гидробиоценозов.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
1.6	Естественное самоочищение водоемов	1. Понятие о самоочищении водоемов. 2. 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» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
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» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
1.8	Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация	1. Мониторинг поверхностных вод. 2. Биоиндикация.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Общая классификация природных водоемов и их особенности эволюции	Краткое заключение по диатомовому анализу древнеозерных отложений	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
2.2	Общая классификация природных водоемов и их особенности эволюции	Краткое заключение по спорово-пыльцевому анализу древнеозерных отложений	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
2.3	Общая классификация природных водоемов и их особенности эволюции	Общее заключение по развитию древнего водоема (на основе данных диатомового и спорово-пыльцевого анализов.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
2.4	Общая классификация природных водоемов и	В письменном виде составить отчет по вопросу «Классификация природных водоемов по режимам	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных

	особенности их эволюции	трофности»	биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
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» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
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. Сладечку)	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
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» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
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 отдельно суммы баллов $\alpha$ -олигосапробных, $\beta$ -мезосапробных, $\alpha$ -мезосапробных и $\rho$ -полисапробных видов. Сделать расчеты суммы баллов сапробной валентности.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
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» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>

		а) сумму баллов <b>о</b> -олигосапробных и <b>β</b> -мезосапробных видов поместить на вертикальной оси в положительной области, если присутствуют <b>χ</b> -ксеносапробные виды они также помещаются в положительной области); б) сумму баллов <b>α</b> -мезосапробных и <b>ρ</b> -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.	
2.10	Оценка эколого-биологического качества вод	Получить средний балл степени сапробности для отнесения того или иного створа к определенной зоне сапробности, для чего из суммы баллов <b>о</b> -олигосапробных и <b>β</b> -мезосапробных видов вычесть сумму баллов <b>α</b> -мезосапробных и <b>ρ</b> -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. Определить состояние процессов самоочищения в водоемах.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
2.11	Оценка эколого-биологического качества вод	Проанализировать график эколого-биологического качества вод: Определить расположение средней линии сапробности. Определить эколого-биологическое качество вод методом вычисления средней сапробности с описанием процессов самоочищения.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
2.12	Оценка эколого-биологического качества вод	Представить письменное заключение по оценке эколого-биологического качества вод.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>

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» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>
2.14	Методика изучения эколого-биологического качества вод сообществам фитопланктона	Дать оценку эколого-биологического 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 эколого-биологическому качеству вод.	Онлайн-курс «Гидроэкология и мониторинг водных биоресурсов» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12126</a>

### 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443427">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443427</a>

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. Поцелуева. - 2-е изд. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 206 с. – То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442111">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442111</a>
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457567">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457567</a>
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=238360">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=238360</a>

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

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

#### 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442111">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442111</a>
16	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:

	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457567">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457567</a>
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=238360">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=238360</a>

### **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 Acdmс;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmс;
- Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmс 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	Компет енция	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 гидросферы 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 эколого-биологического 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. Сладечку).

#### **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 эколого-биологическое 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. Сладечку).
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