

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 Учение о гидросфере

- 1. Код и наименование направления подготовки:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Природопользование и охрана водных ресурсов
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составители программы:** Дмитриева Вера Александровна, доктор географических наук, профессор, факультет географии, геоэкологии и туризма; verba47@list.ru
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации НМС факультета географии, геоэкологии и туризма № 8 от 22.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2024 / 2025 **Семестры:** 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели освоения учебной дисциплины:

- овладение теоретическими знаниями общих географических закономерностей и процессов, происходящих в гидросфере;
- приобретение умений и навыков анализа изменений в режиме и состоянии водных объектов под воздействием человеческой деятельности;
- приобретение практических навыков расчетов оценки антропогенного воздействия и оценки гидроэкологических рисков использования водных объектов в условиях изменения климата и хозяйственной нагрузки.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение знаниями о взаимосвязи гидросферы с другими сферами географической оболочки, целостности и неразрывности вод Земли;
- изучение факторов формирования поверхностных вод и выделение приоритетной роли какого-либо из них в конкретных климатических условиях;
- изучение закономерностей распределения водных объектов на земной поверхности;
- приобретение навыков оценки гидрологических характеристик водных объектов;
- изучение глобальных и региональных водных проблем, их причины возможностей устранения.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями являются знания об общегеографических закономерностях Земли, изучаемых в общеобразовательной школе и дисциплинах географического цикла в рамках обучения по учебному плану, знания по метеорологии и климатологии, математике, физике, химии, биологии.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Речной сток и русловые процессы», «Региональное водопользование», «Охрана поверхностных водных ресурсов».

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

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов	ОПК-1.5	Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле и закономерно функционирует в геосферной области	Знать: о географических закономерностях распределения вод на земной поверхности, единстве всех природных вод, процессах гидрологического цикла, обусловленности гидрологических явлений и событий климатическими факторами, об объектах гидрографической сети и их распределении по континентам, основы учения об атмосфере, биосфере, гидросфере и взаимосвязи природных процессов

при решении задач в области экологии и природопользования	экологии и природопользования	в геосфере, основы ландшафтоведения и роли акваландшафтов в географической оболочке Земли. Уметь: применять на практике теоретические знания и сведения о водных объектах для решения конкретных гидрологических задач. Владеть: методами составления и построения схем речных систем и гидрографов стока, расчетов морфометрии элементов гидрографических объектов, оценки воздействия хозяйственной деятельности на состояние водных объектов, анализа фаз водности и факторов их смены.
---	-------------------------------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 5 / 180.

Форма промежуточной аттестации -- экзамен, курсовая работа.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		3 семестр
Аудиторные занятия	68	68
в том числе: лекции	34	34
практические	---	---
лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	76	76
Курсовая работа	----	---
Форма промежуточной аттестации - экзамен	36	36
Итого:	180	180

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Глобальные и региональные водные проблемы в начале XXI столетия	Водоизбыточные и водоедефицитные регионы мира. Водный дефицит и водный голод. Россия в мировой водной интеграции. Региональные проблемы	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349

		<p>водообеспечения в России</p> <p>Понятие о гидросфере. Составные части гидросферы. Гидросфера как элемент географической оболочки. Взаимосвязь гидросферы с другими оболочками Земли. В.И. Вернадский о единстве природных вод. Вода в природе и жизни человека. Водные объекты: водотоки, водоемы и др. водные объекты. Понятие о гидрологическом состоянии и гидрологическом режиме водного объекта. Гидрологические процессы</p>	
1.2	<p>Гидросфера в составе географической оболочки</p>		<p>Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349</p>
1.3	<p>Учение о гидросфере: предмет, содержание. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Составляющие гидросферы.</p>	<p>Науки о природных водах. Методы исследования гидрологического состояния и гидрологического режима водных объектов. Государственный и региональный гидрологический и экологический мониторинг поверхностных вод. Государственный учет вод. Государственный водный кадастр, государственный водный реестр</p>	<p>Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349</p>
1.4	<p>Глобальный круговорот воды в природе и его закономерности</p>	<p>Океанические и материковые звенья круговорота. Внутриматериковый влагооборот. Единство гидросферы. Главный водораздел. Годовой водный баланс Земного шара, Мирового океана, суши. Элементы водного баланса. Водный баланс ЦЧР, Воронежской области. Круговорот содержащихся в воде веществ. Миграция наносов и солей</p>	<p>Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349</p>
1.5	<p>Гидрографическая сеть</p>	<p>Основные звенья гидрографической сети. Речная долина и ее элементы. Реки, их типы, распределение на земном шаре. Элементы реки.</p>	<p>Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349</p>

		Русловые образования. Извилистость рек (меандрирование). Региональные изменения в гидрографии водных объектов	
1.6	Морфометрия рек	Морфометрические характеристики реки. Поперечный профиль русла и его морфометрические характеристики. Продольный профиль реки и его типы.	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.7	Речная система и речной водосбор	Закон строения речной сети. Речной водосбор и речной бассейн. Физико-географические и морфометрические характеристики бассейна реки	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.8	Питание рек	Типы питания дождевое, снеговое, ледниковое, подземное, смешанное. и распространение на земном шаре. Роль изменения климата в питании рек	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.9	Водный режим рек. Современные динамика	Характеристики водного режима, уровень воды, расход воды, скорость течения, уклон водной поверхности. Гидрограф реки. Типовой гидрограф. Расчленение гидрографа по типам питания методом Б.В. Полякова, Б.И. Куделина, М.И. Львовича. Фазы водного режима. Виды колебания водности рек. Сравнительная характеристика рек по водности. Методы измерения элементов водного режима	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.10	Классификация рек	Общие сведения о классификациях рек. Основные признаки, положенные в основу классификаций. Классификации рек А.И. Воейкова, М.И. Львовича, Б.Д. Зайкова	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.11	Речной сток. Формирование речного стока	Понятие о речном стоке. Календарное деление стока. Речной сток как процесс.	Онлайн-курс «Учение о гидросфере»

		Составляющие речного стока. Гидрометеорологические и физико-географические элементы ландшафта, обуславливающие сток рек	https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.12	Географические закономерности в распределении стока	Природные и антропогенные факторы формирования стока. Количественные характеристики стока воды	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.13	Географические закономерности в распределении стока	Изменение соотношения тепла и влаги по территории России и отражение его в распределении стока. Пространственная изменчивость речного стока по территории б. СССР и Центрального Черноземья, Воронежской области	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.14	Водные ресурсы и их оценка. Региональные особенности динамики вод и обмеление рек	Динамические и статические, потенциальные и эксплуатационные водные ресурсы территорий. Водные ресурсы земного шара, России, ЦЧР, Воронежской области. Методы оценки водных ресурсов	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.15	Антропогенная деятельность речных водосборов	Антропогенная деятельность в русле и на водосборе. Антропогенные изменения стока рек	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.16	Водопользование	Структура и динамика водопотребления в мире, России, Центральном федеральном округе, ЦЧР, Воронежской области. Общие черты и специфика в субъектах Федерации	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
1.17	Гидроэкология поверхностных вод Региональные проблемы.	Влияние антропогенной деятельности на качество водных ресурсов. Основные источники загрязнения вод. Гидрологические факторы формирования качественного состояния вод	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2. Лабораторные занятия			
2.1	Учение о гидросфере: предмет, содержание	Задание 1. Государственный водный кадастр. Государственный водный реестр	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enr

	Земли. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Содержание гидросферы		ol/index.php?id=3349
2.2	Гидрографическая сеть	Задание 2. Гидрографическая характеристика морей и озер России	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.3	Речная система и водосбор	Задание 3. Гидрография рек России	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.4	Морфометрия рек	Задание 4. Определение морфометрических характеристик бассейна реки	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.5	Питание рек	Задание 5. Построение, анализ и расчленение гидрографа реки по типам питания	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.6	Водный режим рек	Задание 5. Построение, анализ и расчленение гидрографа реки по типам питания	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.7	Речной сток. Формирование речного стока	Задание 6. Расчет основных характеристик стока реки	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.8	Гидроэкология поверхностных вод	Задание 7. Расчет разбавления сточных вод	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349
2.9	Гидроэкология поверхностных вод	Задание 8. Определение величины предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов	Онлайн-курс «Учение о гидросфере» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Лабораторные	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Всего
1	Глобальные и	2	-----	-----	6	8

	региональные водные проблемы в начале XXI столетия					
2	Гидросфера в составе географической оболочки	2	-----	-----	7	9
3	Учение о гидросфере: предмет, содержание Земли. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Содержание гидросферы	2	4	-----	7	13
4	Глобальный круговорот воды в природе и его закономерности	2	-----	-----	7	9
5	Гидрографическая сеть	2	4	-----	7	13
6	Морфометрия рек	2	6	-----	6	12
7	Речная система и речной водосбор	2	4	-----	7	15
8	Питание рек	2	2	-----	5	11
9	Водный режим рек. Современная динамика	2	4	2	2	10
10	Классификация рек	2	2	-----	7	11
11	Речной сток. Формирование речного стока	2	4	2	10	18
12	Географические закономерности в распределении стока	2	-----	-----	7	9
13	Водные ресурсы	4	2	2	5	11
14	Географо-гидрологическая оценка водных ресурсов	2	-----	-----	5	9
15	Региональные особенности динамики вод и обмеление рек	2	-----	-----	2	6
16	Антропогенная речных водосборов	2	2	-----	2	8
17	Гидроэкология поверхностных вод	2	-----	-----	2	8
	Итого:	34	34	6	106	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Взаимодействие с обучающимися осуществляется посредством электронной почты, интернет-групп, скайпа, чата, компьютерного тестирования, дистанционного занятия (олимпиады, конференции), вебинаров (семинар, организованный через интернет), подготовка проектов с использованием электронной оболочки АС Тестирование, портфолио студента, в том числе электронного образовательного портала Moodle.

Для основных видов учебной работы применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Контактная работа:

- лекции: проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция-консультация, интерактивная лекция (с применением социально-активных методов обучения), лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;
- практические и лабораторные занятия - рефераты, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, эксперименты и т. д.
- семинарские занятия – социально-активные методы (тренинг, дискуссия, мозговой штурм, деловая, ролевая игра, мультимедийная презентация, дистанционные технологии и привлечение возможностей Интернета);
- групповые консультации – опрос, интеллектуальная разминка, работа с лекционным и дополнительным материалом, перекрестная работа в малых группах, тренировочные задания, рефлексивный самоконтроль;
- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы: устное, письменное, в форме тестирования, электронных тренажеров. В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется система дистанционного обучения на электронном образовательном портале Moodle.

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты, презентации;
- реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы;
- проектные работы;
- дистанционные технологии.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет, в том числе электронного образовательного портала Moodle;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в области гидрологии и учения о гидросфере;
- использование лицензионного программного обеспечения для расчета основных гидрологических параметров и характеристик.
- изучение и использование лицензионного программного обеспечения для составления графиков, схем по лабораторным заданиям и курсовой работе;
- изучение кадастровых материалов и гидрологических справочников.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
----------	----------

1	Дмитриева В.А. Речной сток и гидрологический режим рек: учебное пособие / В.А. Дмитриева; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2021. – 112 с.
2	Дмитриева, В.А. Гидрология. Учебно-методическое пособие / В.А. Дмитриева. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. - 108 с.
3	Догановский А.М. Гидрология суши. (Общий курс). – СПб.: РГГМУ, 2012. – 524 с.
4	Лурье П.М. Река Дон: гидрография и режим стока / П..М. Лурье, В.Д. Панов. – Ростов-на-Дону: Донской издательский дом, 2018. – 592 с.
5	Михайлов, В. Н. Гидрология: учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
6	Никаноров А.М. Реки России. Ч.5. Реки Приазовья / А.М. Никаноров, В.А. Брызгалов, М.Ю. Кондакова. – Ростов/Д: «НОК», 2012. – 316 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
7	Брызгалов В.А. Устьевые экосистемы крупных рек России. Л.С. Косменко, О.С. Решетняк. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального ун-та, 2015. – 164 с.
8	Дмитриева, Вера Александровна. Учение о гидросфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ., обуч. по направлению 022000 - "Экология и природопользование", изучающих курс "Учение о гидросфере"] / В.А. Дмитриева; Воронеж. гос. ун-т.— Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018.— Загл. с титул. экрана.— Электрон. версия печ. публикации.— Свободный доступ из интрасети ВГУ.— Текстовый файл.— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-170.pdf
9	Владимиров А.М. Экологические аспекты использования и охраны водных ресурсов (вод суши). / А.М. Владимиров, В.Г. Орлов, В.М. Сакович. Учеб. пособие. - СПб.: Изд. РГГМИ, 1997. -- 124 с.
10	Водные ресурсы России и их использование / под ред. И.А. Шикломанова. – СПб: Государственный гидрологический институт, 2008. – 600 с.
11	Водные ресурсы Российской Федерации (Статистический сборник) / Под ред. Н.Г. Рыбальского, А.Д. Думнова. – М.: НИА – Природа, 2010. – 203 с.
12	Дмитриева В.А. Качество поверхностных вод Воронежской области [Текст]: монография / В.А. Дмитриева, Е.Г. Нефедова. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2018. – 212 с.
13	Дмитриева В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности / В.А. Дмитриева. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 192 с.
14	Дмитриева В.А. Гидрологическая изученность Воронежской области. Каталог водотоков / В.А. Дмитриева. Воронеж: ИПЦ Воронеж. гос. ун-та, 2008. – 225 с.
15	Дмитриева В.А. Гидрография Липецкой области / В.А. Дмитриева, Е.С. Илатовская. - Липецк: БИ, 2010. – 149 с.
16	Дмитриева В.А. Малые искусственные водоемы Воронежской области / В.А. Дмитриева, Н.С. Давыдова. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2016. – 218 с.
17	Догановский А.М., Гидросфера Земли. / А.М. Догановский, В.Н. Малинин СПб.: Гидрометеиздат, 2004. - 430 с.
18	Догановский А.М. Гидрология суши. (Общий курс). – СПб.: РГГМУ, 2012. –

	524 с.
19	Клиге Р.К. История гидросферы / Р.К. Клиге, И.Д. Данилов, В.Н. Конищев. – М.: Научный мир, 1998. – 369 с.
20	Курдов А.Г. Реки Воронежской области (водный режим и охрана). Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1984. – 164 с.
21	Курдов А.Г. Водные ресурсы Воронежской области: формирование, антропогенное воздействие, охрана и расчеты. Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1995. – 224 с.
22	Курдов А.Г. Проблемы Воронежского водохранилища. Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 1998. – 168 с.
23	Мякишева Н.В. Многокритериальная классификация озер. – СПб.: РГГМУ, 2009. - 160 с.
24	Дмитриева, В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности: монография / В.А. Дмитриева; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. - 192 с. --То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441587
25	Дмитриева, В.А. Учение о гидросфере. Учебно-методическое пособие / В.А. Дмитриева. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 72 с.
26	Турлов, А.Г. Гидрология: учебная практика: учебно-методическое пособие / А.Г. Турлов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 72 с. --То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483746

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

№ п/п	Ресурс
27	ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru
28	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» https://urait.ru
29	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" (http://biblioclub.ru/)
30	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studmedlib.ru
31	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" http://rucont.ru
32	Дмитриева, Вера Александровна. Учение о гидросфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ., обуч. по направлению 022000 - "Экология и природопользование", изучающих курс "Учение о гидросфере"] / В.А. Дмитриева; Воронеж.гос. ун-т.— Электрон.текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титул.экрана.— Электрон.версияпеч. публикации.— Свободный доступ из интрасети ВГУ.— Текстовыйфайл.— Windows 2000; AdobeAcrobatReader. — URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-170.pdf
33	Государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов. – М., НИА-Природа // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253
34	Государственный водный реестр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=45
35	Об осуществлении государственного мониторинга состояния и

	загрязнения окружающей среды. Постановление Правительства РФ от 06 июня 2013 №477 // [Электронный ресурс] КонсультантПлюс, 1992-2013. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147245/
36	Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Дон // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.donbv.ru/activities/use_and_protection_don/
37	Документы Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mnr.gov.ru
38	Официальный сайт ФГБУ «ВНИИГМИ МЦД» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.meteo.ru
39	Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.meteorf.ru/default.aspx ; www.meteo.ru
40	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mnr.gov.ru
41	Официальный сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hydrology.ru/
42	Официальный сайт Всемирной Метеорологической Организации // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.wmo.int
43	Информационная система законодательных документов, ГОСТов, СНиПов и СП, технических регламентов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: vuz.kodeks.ru
44	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

45	Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 28.12.2013). – 36 с.
46	Калинин В.М. Экологическая гидрология: учебное пособие / В.М. Калинин. Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2008. -- 148 с.
47	Лисецкий Ф.Н. Бассейновый подход к организации природопользования в Белгородской области/ Ф.Н. Лисецкий, А.В. Дегтярь, А.Г. Нарожная, и [др.] / Под ред. Ф.Н. Лисецкого. – Белгород: КОНСТАНТА, 2013. – 88 с.
48	Орлов В.Г. Контроль качества поверхностных вод: учебное пособие / В.Г. Орлов, В.Г. Скакальский, М.А. Бесценная, Л.Н. Меерович. – Л.: Изд-во ЛПИ, 1988. – 140 с.
49	Ресурсы поверхностных вод. Гидрологическая изученность. Т. 6, вып. 2. Бассейн Северского Донца; Л.: Гидрометеоиздат, 1963. – 209 с.
50	Ресурсы поверхностных вод. Гидрологическая изученность. Т. 7. Донской бассейн; Л.: Гидрометеоиздат, 1964. – 267 с.
51	Ресурсы поверхностных вод. Т.7. Донской бассейн / Под ред. М.С. Протасьева Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 459 с.

17. Образовательные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на

платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349>

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 SvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmс 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - УниверсальныйRussianEdition;
- неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - РасширенныйRussianEdition;
- неисключительные права на ПО KasperskySecurity для файловых серверов;
- MSP.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

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 практических занятий – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, вычислительной техникой (укомплектованная ноутбуками НРс лицензионным программным обеспечением (интернет-браузер Mozilla Firefox); принтер лазерный НР, принтер струйный НР, сканер планшетный Epson).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Глобальные и региональные водные проблемы в начале XXI столетия	ОПК-1	ОПК-1.5	Устный опрос
2	Гидросфера в составе географической оболочки	ОПК-1	ОПК-1.5	Устный опрос
3	Учение о гидросфере: предмет, содержание Земли. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Содержание гидросферы	ОПК-1	ОПК-1.5	Устный опрос
4	Глобальный круговорот воды в природе и его	ОПК-1	ОПК-1.5	Устный опрос

	закономерности			
5	Гидрографическая сеть	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа, устный опрос
6	Морфометрия рек	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа
7	Речная система и речной водосбор	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа, контрольная работа
8	Питание рек	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа
9	Водный режим рек. Современная динамика вод	ОПК-1	ОПК-1.5	Курсовая работа
10	Классификация рек	ОПК-1	ОПК-1.5	Контрольная работа
11	Речной сток. Формирование речного стока	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа
12	Географические закономерности в распределении стока	ОПК-1	ОПК-1.5	Контрольная работа
13	Водные ресурсы	ОПК-1	ОПК-1.5	Курсовая работа, лабораторная работа
14	Географо-гидрологическая оценка водных ресурсов	ОПК-1	ОПК-1.5	Курсовая работа
15	Региональные особенности динамики вод и обмеление рек	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа
16	Антропогенезация речных водосборов	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа
17	Гидроэкология поверхностных вод	ОПК-1	ОПК-1.5	Лабораторная работа
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен, курсовая работа		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);
- контрольные работы;
- лабораторные работы.

Тематика лабораторных работ:

- Задание 1. Государственный водный кадастр. Государственный водный реестр.
- Задание 2. Гидрографическая характеристика морей и озер России.
- Задание 3. Гидрография рек России.
- Задание 4. Определение морфометрических характеристик бассейна реки.
- Задание 5. Анализ гидрографа реки.
- Задание 6. Расчет основных характеристик стока рек.
- Задание 7. Расчет разбавления сточных вод.
- Задание 8. Определение величины предотвращенного экологического ущерба от загрязнения сточными водами.

Тематика контрольных работ: (примеры на усвоение понятийного аппарата)

Контрольная работа № 1

Дать определение понятий:

1. Водные ресурсы – это....
2. Потенциальные водные ресурсы – это
3. Динамические водные ресурсы – это
4. Статические водные ресурсы – это
5. Эксплуатационные водные ресурсы – это
6. Гидросфера – это.....
7. Водные объекты – это
8. Гидрологическое состояние – это
9. Гидрологический режим – это
10. Гидрологический процесс – это
11. Указать объем гидросферы.
12. Перечислить части гидросферы (по М.И. Львовичу, 1974).
13. Расположить части гидросферы по объему в убывающем порядке (по М.И. Львовичу, 1974).
14. Назвать, кто и когда занимался оценкой объема гидросферы и ее частей (авторов, организаций и т. д.) и какие есть отличия от расчетов М.И. Львовича.

Контрольная работа № 2.

Привести сведения:

1. Назвать звенья круговорота воды в природе. Указать объем воды, ежегодно участвующей в круговороте.
2. Назвать 2 склона внешнего стока воды в Мировой океан.
3. Расшифровать понятие «река».
4. Назвать элементы реки и различия в терминах «исток» и «начало» реки.
5. Назвать разновидности устьев рек и дать им определение.
6. Назвать признаки типизации рек.
7. По каким признакам делят реки на большие, средние, малые? Привести примеры малых, больших, средних рек.
8. Что понимается под гидрографической сетью поверхности суши и что включается в гидрографическую сеть?
9. Чем «русловая» сеть отличается от «речной» сети?
10. Назовите основные звенья русловой сети, начиная от верховья.
11. Перечислить формы поперечного сечения (поперечного профиля) русла, характерные для а) равнинных рек и б) горных рек.
12. Назвать основные элементы речной долины.
13. Дать определение «речной системе».
14. Назвать и нарисовать варианты рисунков речной сети и привести примеры рек с характерными рисунками речной сети.
15. Какой смысл вкладывается в термины «извилистость» и «меандрирование» рек?
16. Какие виды извилистости рек известны?
17. Как количественно оценивается извилистость рек?
18. Дать определение «длине» реки и «протяженности» речной сети? В каких единицах они измеряются?

Контрольная работа № 3

1. Что называется падением реки и в каких единицах измерения выражается падение?
2. Что называется уклоном водной поверхности, как вычисляется, в каких единицах выражается?
3. Назвать типы продольного профиля реки. Чем они отличаются друг от друга?
4. Что подразумевает «питание реки». Какие виды питания имеют реки?
5. Дать определение «речной бассейн» и «речной водосбор».
6. Привести формы речного бассейна по Б.А. Аполлонову.
7. Перечислить морфометрические характеристики бассейна и дать их определение.
8. Водный режим – это....
9. Назвать виды колебания водности.
10. Назвать фазы водного режима.
11. Половодье – это...
12. Паводок – это....
13. Межень - это ...
14. Чем зимняя межень может отличаться от летне-осенней межени?
15. Гидрограф – это ...
16. Типовой гидрограф и характерные расходы для его построения.
17. Классификация рек по М.И. Львовичу. Характерные признаки, положенные в классификацию.

18. Классификация рек по Б.Д. Зайкову. Характерные признаки, положенные в классификацию.
19. Речной сток – это....
20. Природные факторы формирования речного стока (перечислить).
21. Антропогенные факторы формирования речного стока. Назвать 2 группы антропогенных факторов.
22. Гидрологические характеристики речного стока (лекция +практическая работа).

Примерные темы курсовых работ:

Тема № 1. Реки России и их современное состояние

Рекомендуемая литература:

1. Брызгалов В.А. Устьевые экосистемы крупных рек России: антропогенная нагрузка и экологическое состояние / В.А. Брызгалов, А.М. Никаноров, Л.С. Косменко, О.С. Решетняк. Ростов-на-Дону, 2015. – 164 с.
2. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.
3. Государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов. – М., НИА-Природа // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>.
4. Государственный водный реестр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=45>.
5. Джамалов Р.Г. Водные ресурсы бассейна Дона и их экологическое состояние / Р.Г. Джамалов, М.Б. Киреева, А.Е. Косолапов, Н.Л. Фролова. – М.: ГЕОС, 2017. – 205 с.
6. Дмитриева В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности / В.А. Дмитриева. Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 192 с.
7. Дмитриева В.А. Качество поверхностных вод Воронежской области [Текст]: монография / В.А. Дмитриева, Е.Г. Нефедова. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2018. – 212 с. – 164 с.
8. Дмитриева, Вера Александровна. Учение о гидросфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ., обуч. по направлению 022000 - "Экология и природопользование", изучающих курс "Учение о гидросфере"] / В.А. Дмитриева Воронеж.гос. ун-т.— Электрон.текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титул.экрана.— Электрон.версияпеч. публикации.— Свободный доступ из интрасети ВГУ.— Текстовый файл. — Windows 2000; AdobeAcrobatReader. — <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-170.pdf>>.
9. Закономерности гидрологических процессов / Под ред. Н.И. Алексеевского. – М.: ГЕОС, 2012. – 736 с.
10. Евстигнеев, В.М. Реки России / В.М. Евстигнеев // Экологический энциклопедический словарь. - М.: Ноосфера, 1999. – С. 567-569.
11. Лурье П.М. Река Дон: гидрография и режим стока / П.М. Лурье, В.Д. Панов. – Ростов-на-Дону: Донской издательский дом, 2018. – 592 с.
12. Михайлов, В. Н. Гидрология: учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.

13. Никаноров А.М. Реки России. Ч.V. Реки Приазовья (гидрохимия и гидроэкология): монография/ А.М. Никаноров, В.А. Брызгалов, М.Ю. Кондакова. – Ростов/Д: «НОК», 2012. – 316 с.
14. Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Постановление Правительства РФ от 06 июня 2013 №477 // [Электронный ресурс] КонсультантПлюс, 1992-2013. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147245/
15. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/default.aspx>; www.meteo.ru
16. Сапелкин Н.С. Большой Дон: природа, культура, история, российско-украинское пограничье / Н.С. Сапелкин, С.В. Смирнов, В.И. Федотов. – Воронеж , 2015. - 400 с.
17. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Дон // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.donbv.ru/activities/use_and_protection_don/

Тема № 2. Озера России: распространение, использование, экологическое состояние

Рекомендуемая литература:

1. Богословский Б.Б. Озероведение / Б.Б. Богословский. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1960. – 335 с.
2. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.
3. Водные ресурсы России и их использование/ Под ред. И.А. Шикломанова. – СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. – 600 с.
4. Водный кодекс Российской Федерации №74-ФЗ от 03.06.2006 (ред. 28.06.2014). – М.: Омега-Л, 2007. – 58 с.
5. Гармаев Е.Ж. Водные ресурсы рек озера Байкал: основы их использования и охрана / Е.Ж. Гармаев, А.В. Христофоров. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2010. – 231 с.
6. Государственный водный реестр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=45>
7. Государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов. – М., НИА-Природа // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>
8. Джамалов Р.Г. Водные ресурсы бассейна Дона и их экологическое состояние / Р.Г. Джамалов, М.Б. Киреева, А.Е. Косолапов, Н.Л. Фролова. – М.: ГЕОС, 2017. – 205 с.
9. Дмитриева В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности / В.А. Дмитриева. Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 192 с.
10. Дмитриева В.А. Качество поверхностных вод Воронежской области [Текст]: монография / В.А. Дмитриева, Е.Г. Нефедова. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2018. – 212 с.
11. Дмитриева, Вера Александровна. Учение о гидросфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ., обуч. по направлению 022000 - "Экология и природопользование", изучающих курс "Учение о гидросфере"] / В.А. Дмитриева; Воронеж.гос. ун-т.— Электрон. текстовые дан. — Воронеж:

Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титул.экрана.— Электрон.версия печ. публикации.— Свободный доступ из интрасети ВГУ.— Текстовый файл.— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-170.pdf>

12. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/default.aspx>; www.meteo.ru

13. Михайлов, В. Н. Гидрология: учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.

14. Реки и озера мира. Энциклопедия. – М.: ООО «Изд-во «Энциклопедия», 2012. – 928 с.

15. Фролова Н., Широкова В. Реки и озера. – М.: Слово/Slovo, 2002. – 48 с.

16. Эдельштейн К.К. Гидрология озер и водохранилищ: Учебное пособие / К.К. Эдельштейн. – М.: Перо, 2014. – 399 с.

Тема № 3. Водохранилища России: размещение, назначение, экологические проблемы

Рекомендуемая литература:

1. Авакян А.Б. Водохранилища / А.Б. Авакян, В.П. Салтанкин, В.А. Шарапов. – М.: Мысль, 1986. – 325 с.

2. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.

3. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду / Под ред. Г.В. Воропаева, А.Б. Авакяна. – М.: Наука, 1986. – 359 с.

4. Государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов. – М., НИА-Природа // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>

5. Государственный водный реестр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=45>

6. Джамалов Р.Г. Водные ресурсы бассейна Дона и их экологическое состояние / Р.Г. Джамалов, М.Б. Киреева, А.Е. Косолапов, Н.Л. Фролова. – М.: ГЕОС, 2017. – 205 с.

7. Дмитриева В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности / В.А. Дмитриева. Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 192 с.

8. Дмитриева В.А. Качество поверхностных вод Воронежской области [Текст]: монография / В.А. Дмитриева, Е.Г. Нефедова. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2018. – 212 с.

9. Дмитриева, Вера Александровна. Учение о гидросфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ., обуч. по направлению 022000 - "Экология и природопользование", изучающих курс "Учение о гидросфере"] / В.А. Дмитриева; Воронеж. гос. ун-т.— Электрон.текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титул.экрана.— Электрон.версия печ. публикации.— Свободный доступ из интрасети ВГУ.— Текстовый файл.— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader.— <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-170.pdf>>

10. Закономерности гидрологических процессов / Под ред. Н.И. Алексеевского. – М.: ГЕОС, 2012. – 736 с.

11. Михайлов, В. Н. Гидрология: учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
12. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/default.aspx>; www.meteo.ru
13. Эдельштейн К.К. Гидрология материков. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 304 с.
14. Эдельштейн К.К. Гидрология озер и водохранилищ: учебник для вузов / К.К. Эдельштейн. – М.: Перо, 2014. – 399 с.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса:

Тестовые задания:

1. Какая из указанных характеристик определяет водность речного потока?
 - скорость течения;
 - **расход воды;** (Верно)
 - уклон водной поверхности;
 - уровень воды;
 - глубина потока
2. Что означает урез воды?
 - минимальный уровень воды;
 - максимальный уровень воды;
 - береговая линия;
 - граница русла реки;
 - **линия сопряжения воды и берега.** (Верно)
3. Какая из указанных морфометрических характеристик не относится к водному сечению потока?
 - ширина реки;
 - глубина поперечного сечения;
 - смоченный периметр;
 - **уклон водной поверхности;** (Верно)
 - площадь поперечного сечения
4. Русловая сеть – это:
 - постоянно действующие водотоки;
 - эпизодически действующие водотоки;
 - **постоянно и временно действующие водотоки;** (Верно)
 - суходолы;
 - балки и овраги
5. Назовите автора классификации рек по типам водного режима:
 - А.И. Воейков;
 - М.И. Будыко;
 - П.С. Кузин;
 - **Б.Д. Зайков;** (Верно)
 - С.Ю. Белингов.
6. Какой вид питания из ниже перечисленных является преобладающим в реках Верхнего Дона?
 - **снеговое питание;** (Верно)
 - дождевое питание;

- грунтовое (подземное);
- ледниковое питание;
- смешанное питание.

7. Какой тип водного режима имеют реки речной системы Волги?

- алтайский;
- западносибирский;
- казахстанский;
- причерноморский;
- **восточноевропейский.** (Верно)

8. Назовите автора первой карты речного стока:

- Б.Д. Зайков;
- М.И. Львович;
- **Д.И. Кочерин;** (Верно)
- М.И. Будыко;
- А.И. Воейков

9. Какой документ регламентирует использование водных объектов на территории России?

- Свод правил СП 33-101-2003. Определение расчетных гидрологических характеристик. М., 2004. 72 с.
- Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 года № 1235-р.

- **Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022)** (Верно)

- Государственный водный кадастр
- Государственный водный реестр.

10. Какой параметр определяет извилистость реки?

- коэффициент стока;
- **коэффициент извилистости;** (Верно)
- модульный коэффициент;
- коэффициент развития береговой линии;
- коэффициент густоты речной сети.

Расчетные задачи:

1. Рассчитать суммарное количество притоков в речной системе, если главная река имеет притоки третьего порядка.

Решение:

Согласно закону строения речной сети, количество притоков в речной системе увеличивается в геометрической прогрессии со знаменателем примерно 3.

Таким образом, притоков первого порядка будет 3, второго порядка - 9, третьего порядка – 27. Всего главная река будет иметь 39 притоков различных порядков.

Ответ: 39 притоков.

2. Рассчитать коэффициент густоты речной сети Воронежской области, если протяженность речной сети составляет 9705 км.

Решение:

Коэффициент густоты речной сети есть отношение протяженности речной сети к площади, на которой речная сеть располагается. В данном случае, коэффициент густоты речной сети будет равен отношению протяженности речной сети, т. е. 9705 км к площади Воронежской области 52400 км².

$$\varphi = 9705 \text{ км} : 52400 \text{ км}^2 = 0,185 \text{ км} / \text{км}^2$$

Ответ: 0,185 км / км²

3. Рассчитать годовой объем стока W р. Дон-г. Лиски, если средний годовой расход воды Q равен $257 \text{ м}^3/\text{с}$.

Решение:

Объем годового стока W равен произведению среднего годового расхода воды на число секунд в году T , т. е. $W = Q * T$

В данном примере $W = 257 \text{ м}^3/\text{с} * 31,54 * 10^6 \text{ с} = 8 * 10^5, 78 * 10^6 \text{ м}^3 = 8,1 \text{ км}^3$

Ответ: 8,1 км³

4. Оценить коэффициент извилистости реки Пьяна (приток Волги 2-го порядка, протекает в Нижегородской области), если длина реки 436 км, а расстояние между истоком и устьем – 65 км.

Решение:

Коэффициент извилистости $K_{изв} = 436 \text{ км} / 65 \text{ км} = 6,7$.

Ответ: 6,7

5. Рассчитать норму годового речного стока (климатического стока) для Воронежской области, если норма осадков составляет 525 мм, а норма слоя потенциального испарения 420 мм.

Решение:

Исходя из уравнения водного баланса для многолетнего периода, речной сток представляет собой разность между нормой осадков и нормой суммарного испарения.

В данном случае: $R = X - Z$, или $525 \text{ мм} - 420 \text{ мм} = 105 \text{ мм}$

Ответ: 105 мм

Темы эссе:

1. Питание рек

Совокупность климатических и физико-географических факторов, обуславливающих водоносность рек, называется питанием рек. Питание рек тесно связано с зональными изменениями климата (атмосферные осадки, испарение), физико-географическими особенностями бассейна и определяются ими достаточно полно.

Различают дождевое, снеговое, подземное, ледниковое питание рек. Если источники питания проявляются совместно, например, дождевое и снеговое, то питание называется *смешанным*.

Дождевое питание реки получают от жидких осадков. Для рек мира, протекающих в экваториальном, субэкваториальном, тропическом и субтропическом и даже в умеренном климатических поясах, дождевое питание рек является главенствующим, например, для рек Амазонка, Нил, Миссисипи, Ганг, Конго, Амур.

Снеговое питание в чистом виде нигде не встречается. С некоторой долей относительности можно говорить о реках северной Сибири и Канады, в бассейнах которых снег лежит до 10 месяцев в году. Но, говоря о снеговом питании, имеют в виду питание рек *снеговыми талыми водами*, образующимися в результате снеготаяния. Большая часть рек умеренного климатического пояса имеет снеговое питание: реки бассейнов Волги, Дона, Днепра, Печоры, Северной Двины, Оби, Енисея, Лены получают преимущественно снеговое питание. Дождевые паводки могут возникать на реках и при длительных дождях обложного характера. Примером могут служить паводки на реках Битюг, Дон, Подгорная, которые образовались в 2016 году после затяжных весенне-летних дождей, начавшихся в апреле и закончившихся в июне. *Подземное питание* имеют все средние и крупные реки, и даже мелкие водотоки в самой незначительной доле. Например,

р. Авача на п / о Камчатка с преимущественным подземным питанием. Доля подземного питания в годовом составляет 59 %.

Ледниковое питание рек в целом невелико. В среднем на земном шаре оно составляет менее 1 %. Реки с большой долей ледникового питания: Авача, Паратунка на Камчатке, а также реки Кубань, Сырдарья, Амударья и др. в верховье имеют ледниковое питание. *Смешанное питание* имеют реки, у которых доля каждого из выше названных видов питания не превышает 50 %.

2. Гидрограф реки. Типовой гидрограф

Наглядное представление об изменении фаз водного режима дает гидрограф – график изменения расхода воды (m^3 / c) во времени. Он строится за календарный год или многолетний период. *График*, составленный за многолетний период, называется *типовым графиком*. Он отражает изменение расходов воды за многолетие, например, 5-10 лет. Для его построения рассчитываются средние многолетние значения и даты характерных расходов, таких как:

- 1) Q начала половодья, Q_{max} (пик) и Q конца половодья;
- 2) Q начала, Q_{max} (пик) и Q конца паводка;
- 3) Q начала ледостава;
- 4) Q , при котором река очистилась ото льда;
- 5) Q начала развития и $Q_{отмирания}$ водной растительности;
- 6) наименьший расход Q межени.

График расходов воды (гидрограф), построенный за один год, или многолетний период, используется для выделения основных типов питания рек, расчленения гидрографа по типам питания, определения доли каждого вида питания в количественном выражении, выделения фаз водного режима и определения продолжительности половодья, паводка, межени и их характеристик.

3. Гидрологический режим

Гидрологический режим рек включает водный, ледовый, термический, гидрохимический режим, режим наносов. Элементы гидрологического режима измеряются на гидрологических постах, размещенных на реках и образующих гидрологическую сеть станций и постов в единой системе наблюдений гидрометеорологической сети. Каждая составляющая гидрологического режима характеризуется изменчивостью во времени и пространстве характеристик, определяющих гидрологическое состояние. Главные черты и особенности гидрологического режима рек определяются прежде всего совокупностью природных факторов, среди которых климатические – ведущие. Одни из них играют прямую, а другие опосредованную роль. К косвенным факторам относится, например, температура воздуха.

Основными характеристиками водного режима рек являются *уровни воды и расходы воды*.

Характеристикой *термического режима* является температура воды. Она измеряется на постах одновременно с уровнем воды, т. е. в 8 и 20 часов местного времени. По данным срочных измерений рассчитывается среднесуточная температура, среднедекадная, среднемесячная и из срочных измерений за месяц выбирается наибольшая температура воды и дата, когда она была.

Ледовый режим рек характеризуется временными и постоянными ледовыми образованиями, к которым относятся забереги, сало, шуга, ледоход, ледостав, полыньи, разводья и др. Наблюдения за ними и измерения ведутся от первых появлений ледяных образований осенью до вскрытия реки ото льда весной. Сокращение периода с отрицательными температурами воздуха, рост температуры холодного полугодия и особенно зимнего сезона, мягкие зимы вносят коррективы в ледообразование и устойчивость ледовых явлений на водных объектах.

Гидрохимический режим рек изучается на гидрологических постах по унифицированной программе, принятой на сети наблюдений. Измерения позволяют определить природный гидрохимический состав воды, а также содержание примесей и солей, поступающих в реки в результате антропогенной деятельности. Характеристиками являются минерализация воды и концентрация веществ в водных объектах.

Режим твердого стока предполагает определение мутности воды и объема стока наносов в растворенном и твердом состоянии.

4. Водный фонд России

Согласно Водного кодекса РФ (2006) *водный фонд страны – совокупность водных объектов в пределах территории Российской Федерации, подлежащих включению в государственный водный кадастр*. В зависимости от физико-географических, гидрорежимных и других признаков водные объекты подразделяются на - поверхностные водные объекты; внутренние морские воды; территориальное море Российской Федерации; подземные водные объекты.

Водный фонд страны образуют реки, озера, пруды и водохранилища. Его дополняют болота, особые водные объекты на поверхности земли – ледники, скопления твердой пресной воды. Вода в водных объектах находится в пресном и соленом, жидком и твердом состоянии. В стране насчитывается свыше 2,5 млн. рек. Речные потоки неравномерно распределены по территории. Густота речной сети, представляющая собой отношение протяженности всех рек к площади бассейна, значительно меняется с севера на юг, при переходе от равнинной к горной местности. В северных и горных районах она больше, чем в южных и равнинных. Крупнейшие реки: Волга, Северная Двина, Печора, Дон, Нева - на Европейской территории России, Обь, Енисей, Лена, Амур, Яна, Индигирка, Колыма, Хатанга, Таз, Урал и др. - на Азиатской части России образуют народное достояние страны. В России насчитывается более 2,7 млн. озер. Большинство озер (98 %) – небольшие (менее 1 км²) и мелководные (глубина 1-1,5 м). Наиболее крупные озера – Байкал, Ладожское, Онежское, Чудско-Псковское, Ханка, Таймыр.

Водоохранилища и пруды представляют собой рукотворные сооружения в руслах, речных долинах, поймах. Искусственные водоемы делятся на водохранилища и пруды. Одним из критериев деления на пруды и водохранилища является объем чаши искусственного водоема. К водохранилищам относятся водоемы, объемом свыше 1 млн. м³. В настоящее время в России насчитывается 2290 водохранилищ объемом свыше 1 млн. м³ и около 30 тыс. малых водохранилищ и прудов. Из общего количества, созданных на территории РФ крупнейших водохранилищ, объемом свыше 1 км³ и особо крупных, объемом свыше 100 млн. м³ - 103 водохранилища; больше 10 млн. м³ - 260, объемом свыше 1 млн. м³ - остальные. По объемам воды, заключенным в емкости водохранилищ, выделяются Братское, Саяно-Шушенское, Красноярское, Усть-Илимское, Зейское, Богучанское, Куйбышевское водохранилища.

5. Источники загрязнения поверхностных вод

Основной причиной загрязнения водных бассейнов является сброс в водоемы и на площадь речных водосборов сточных вод предприятиями промышленности, сельского хозяйства и коммунально-бытового сектора. Сточные воды (по Реймерсу, 1993) – это воды, отводимые после их использования в бытовой и производственной деятельности человека. В определение сточных вод Реймерса не вошли городские стоки, поступающие самотеком и по ливневой канализации в водные объекты.

Промышленные сточные воды образуются в результате технологических процессов на производстве, сопровождающихся удалением отходов, потерей сырья или готовой продукции. Химический состав сточных вод различен, и

отражает всю сложную палитру деятельности промышленных предприятий. Наиболее опасными загрязнителями природных вод среди данного источника являются предприятия нефтеперерабатывающей, химической, металлургической, целлюлозно-бумажной мыловаренной, текстильной, кожевенной и др. отраслей.

Сельскохозяйственные сточные воды образуются в результате смыва удобрений и ядохимикатов по поверхности речного водосбора в водотоки. А просачивание солевых растворов в ниже расположенные слои грунтов приводит к загрязнению подземных водоносных горизонтов. Эти явления особенно характерны для районов орошаемого земледелия при наличии распаханых водосборов.

Коммунально-бытовые стоки включает воды кухонь, туалетных комнат, душевых, бань, прачечных, стоки лечебных учреждений и т. д. Они поступают из жилых домов, общественных зданий, бытовых помещений пром. предприятий и т. д. Химический состав сточных вод однообразный, преобладают органические соединения животного или растительного происхождения.

Городские поверхностные сточные воды – дождевые и талые воды, образующиеся после ливневых осадков и в результате снеготаяния. Таким образом, в зависимости от условий образования сточные воды делятся на промышленные, коммунально-бытовые, сельскохозяйственные, дождевые и талые сточные воды, поступающие с урбанизированных территорий. Названные источники имеют антропогенное происхождение.

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 результатов	Базовый уровень	Хорошо
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