

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

УТВЕРЖДАЮ



Заведующий кафедрой
природопользования
Акимов Л.М.
01.06.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ОПЦ.07 Гидрология

- 1. Код и наименование специальности:**
20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов
- 2. Профиль подготовки:** социально-экономический
- 3. Квалификация выпускника:** техник-эколог
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составители программы:** Дмитриева Вера Александровна, доктор географических наук, доцент кафедры природопользования, факультет географии, геоэкологии и туризма
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма № 8 от 22.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2024 / 2025

Семестр: 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 2-3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3-6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 7-9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 9-13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.07 Гидрология

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 августа 2022 г. № 790 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов, входящей в укрупненную группу специальностей ОПЦ «Общепрофессиональный цикл».

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО ... – Экологическая безопасность природных комплексов ОПЦ «Общепрофессиональный цикл».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Гидрология» является дисциплиной профессионального модуля ОПЦ «Общепрофессиональный цикл», относящейся к общепрофессиональной части учебного плана по специальности среднего профессионального образования 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять на практике теоретические знания и сведения о водных объектах для решения конкретных гидрологических задач;
- пользоваться 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- географические закономерности распределения вод на земной поверхности;
- о единстве всех природных вод, процессах гидрологического цикла, обусловленности гидрологических явлений и событий климатическими факторами, об объектах гидрографической сети и их распределении по континентам, объектах гидрографической сети на поверхности земли;
- основы учения об атмосфере, биосфере, гидросфере и взаимосвязи природных процессов в геосфере, основы ландшафтоведения и роли акваландшафтов в географической оболочке Земли.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК-3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК-4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК-5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК-6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ПК-1.1	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.3	Проводить экологический мониторинг окружающей среды

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 68 часов, в том числе:
аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) - 48 часов; внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося - 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	48
в том числе: лекции	32
лабораторные занятия	16
практические занятия	—
контрольные работы	—
курсовая работа (проект)	—
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	8
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	—
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.07 Гидрология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1	Лекции		32	
Тема 1.1	Водные проблемы в начале XXI столетия		2	Ознакомительный
	1	Водный дефицит и водный голод. Водоизбыточные и водоедефицитные регионы мира. Россия в мировой водной интеграции		
Тема 1.2	Гидросфера в составе географической оболочки		2	Ознакомительный
	1	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 в жизни человека. Водные объекты: водотоки, водоемы и др. водные объекты. Понятие о гидрологическом состоянии и гидрологическом режиме водного объекта. Гидрологические процессы		
Тема 1.3	Учение о гидросфере: предмет, содержание. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Содержание гидросферы		2	Ознакомительный
	1	Науки о природных водах. Методы исследования гидрологического состояния и гидрологического режима водных объектов. Система наблюдений и контроля (мониторинга) качества и количества природных вод. Государственный учет вод. Государственный водный кадастр, государственный водный реестр		
Тема 1.4	Глобальный круговорот воды в природе и его закономерности		2	Ознакомительный
	1	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		
Тема 1.5	Гидрографическая сеть		2	Ознакомительный
	1	Основные звенья гидрографической сети. Речная долина и ее элементы. Реки, их типы, распределение на земном шаре. Элементы реки. Русловые образования. Извилистость рек (меандрирование)		
Тема 1.6	Морфометрия рек		2	Ознакомительный
	1	Морфометрические характеристики реки. Поперечный профиль русла и его		

		морфометрические характеристики. Продольный профиль реки и его типы		
Тема 1.7	Речная система и водосбор		2	Ознакомительный
	1	Закон строения речной сети. Водосбор и речной бассейн. Физико-географические и морфометрические характеристики бассейна реки		
Тема 1.8	Питание рек		2	Ознакомительный
	1	Типы питания: дождевое, снеговое, ледниковое, подземное, смешанное. Их распространение на земном шаре		
Тема 1.9	Водный режим рек		2	Ознакомительный
	1	Характеристики водного режима: уровень воды, расход воды, скорость течения, уклон водной поверхности. Гидрограф реки. Типовой гидрограф. Расчленение гидрографа по типам питания по методу 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		
Тема 1.10	Классификация рек		2	Ознакомительный
	1	Общие сведения о классификациях рек. Основные признаки, положенные в основу классификаций. Классификации рек А.И. Воейкова, М.И. Львовича, Б.Д. Зайкова		
Тема 1.11	Речной сток. Формирование речного стока		2	Ознакомительный
	1	Понятие о речном стоке. Календарное деление стока. Речной сток как процесс. Составляющие речного стока. Гидрометеорологические и физико-географические элементы ландшафта, обуславливающие сток рек		
Тема 1.12	Географические закономерности в распределении стока		2	Ознакомительный
	1	Природные и антропогенные факторы формирования стока. Количественные характеристики стока воды		
	2	Изменение соотношения тепла и влаги по территории России и отражение его в распределении стока. Пространственная изменчивость речного стока по территории бывшего СССР и Центрального Черноземья, Воронежской области	2	
Тема 1.13	Водные ресурсы		2	Ознакомительный
	1	Водные ресурсы как природная и социально-экономическая категория. Динамические и статические, потенциальные и эксплуатационные водные ресурсы территорий. Водные ресурсы земного шара, России, ЦЧР, Воронежской области		
Тема 1.14	Географо-гидрологическая оценка водных ресурсов		2	Ознакомительный
	1	Система операционных единиц и показателей географо-гидрологической оценки водных ресурсов. Методы оценки		
Тема 1.15	Антропогенизация речных водосборов		2	Ознакомительный

	1	Народнохозяйственное значение водных объектов. Антропогенная деятельность в русле и на водосборе. Антропогенные изменения стока рек		ный
Тема 2.1	Содержание учебного материала			
	Лабораторные работы		16	
	Учение о гидросфере: предмет, содержание. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Содержание гидросферы		2	Репродуктивный
	1	Государственный водный кадастр. Государственный водный реестр		
Тема 2.2	Гидрографическая сеть		2	Репродуктивный
	1	Гидрографическая характеристика морей и озер России		
Тема 2.3	Речная система и водосбор		2	Репродуктивный
	1	Гидрография рек России		
Тема 2.4	Морфометрия рек		2	Продуктивный
	1	Определение морфометрических характеристик бассейна реки		
Тема 2.5	Питание рек		2	Продуктивный
	1	Построение и анализ гидрографа реки		
Тема 2.6	Водный режим рек		2	Продуктивный
	1	Построение и анализ гидрографа реки		
Тема 2.7	Речной сток. Формирование речного стока		2	Продуктивный
	1	Расчет основных характеристик стока реки		
Тема 2.8	Гидроэкология поверхностных вод		2	Продуктивный
	1	Расчет разбавления сточных вод		
	2	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов		Продуктивный
		Всего:	48	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств;

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

– аудитория, укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением MS Office, STADIA MS EXCEL, MS P.Point, AutoCad , Statistica, HydroStatCalc–2010, Mapinfo-9.5).

Реализация программы дисциплины требует наличия:

аудиторий:

– для лекционных занятий, оснащенных специализированной мебелью и мультимедийной аппаратурой;

– для лабораторных занятий, оснащенная специализированной мебелью и вычислительной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Технические средства обучения:

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

– Win Pro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;

– Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmc;

– Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmc 2Proc;

– СПС "Консультант Плюс" для образования;

– неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Универсальный Russian Edition;

– неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный Russian Edition;

– неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;

– MSP.Point;

– STADIA;

– интернет-браузер Mozilla Firefox.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№ п/п	Источник
1	Дмитриева, В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся 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.: [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441587
2	Турлов, А.Г. Гидрология: учебная практика: учебно-методическое пособие / А.Г. Турлов; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 72 с.: [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483746
3	Сахненко, М.А. Гидрология: учебное пособие / М.А. Сахненко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва: Альтаир:

	МГАВТ, 2010. – 124 с.: [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638
--	---

Дополнительные источники:

№ п/п	Источник
4	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 >
5	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.
6	Водные ресурсы Российской Федерации (Статистический сборник) / Под ред. Н.Г. Рыбальского, А.Д. Думнова. – М.: НИА – Природа, 2010. – 203 с.
7	Дмитриева В.А. Учение о гидросфере / В.А. Дмитриева. – Учение о гидросфере: учебно-методическое пособие. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 72 с.
8	Догановский А.М., Гидросфера Земли. / А.М. Догановский, В.Н. Малинин. СПб.: Гидрометеиздат, 2004. - 430 с.
9	Дмитриева В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности / В.А. Дмитриева. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 192 с.
10	Дмитриева В.А. Гидрологическая изученность Воронежской области. Каталог водотоков / В.А. Дмитриева. Воронеж: ИПЦ Воронеж. гос. ун-та, 2008. – 225 с.
11	Дмитриева В.А. Гидрография Липецкой области / В.А. Дмитриева, Е.С. Илатовская. - Липецк: БИ, 2010. – 149 с.
12	Дмитриева В.А. Малые искусственные водоемы Воронежской области / В.А. Дмитриева, Н.С. Давыдова. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2016. – 218 с.
13	Догановский А.М. Гидрология суши. (Общий курс). – СПб.: РГГМУ, 2012. – 524 с.
14	Клиге Р.К., История гидросферы / Р.К. Клиге, И.Д. Данилов, В.Н. Конищев. – М.: Научный мир, 1998. – 369 с.
15	Курдов А.Г. Реки Воронежской области (водный режим и охрана). Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1984. – 164 с.
16	Курдов А.Г. Водные ресурсы Воронежской области: формирование, антропогенное воздействие, охрана и расчеты. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1995. – 224 с.
17	Курдов А.Г. Проблемы Воронежского водохранилища. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1998. – 168 с.
18	Мякишева Н.В. Многокритериальная классификация озер. – СПб.: РГГМУ, 2009. - 160 с.

Информационные электронно-образовательные ресурсы:

№	Ресурс
---	--------

п/п	
19	ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru
20	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" http://biblioclub.ru
21	Электронно-библиотечная система "Лань" https://e.lanbook.com
22	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studmedlib.ru
23	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3349

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:

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 %.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
В результате освоения дисциплины обучающийся должен <u>знать</u> : – географические закономерности распределения вод на земной поверхности; – о единстве всех природных вод, процессах гидрологического цикла, обусловленности гидрологических явлений и событий климатическими факторами, об объектах гидрографической сети и их распределении по континентам, объектах гидрографической сети на поверхности земли; – основы учения об атмосфере, биосфере, гидросфере и взаимосвязи природных	Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гидрологических знаний), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в области науки о воде (<u>«отлично»</u>). Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной

процессов в геосфере, основы ландшафтоведения и роли акваландшафтов в географической оболочке Земли.	области науки (теоретическими основами гидрологических знаний), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; недостаточно продемонстрировано знание региональной гидрографии, нет четкого представления о структуре водных ресурсов России (<u>«хорошо»</u>). Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет комментировать гидрологические события в контексте природных процессов (<u>«удовлетворительно»</u>). Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов классификации и оценки гидрологических явлений, допускает грубые ошибки в определении понятий, не понимает логику взаимосвязи природных процессов (<u>«неудовлетворительно»</u>).
Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата
ОК-1	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК-2	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК-3	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК-4	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде
ОК-5	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК-6	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения
ПК-1.1	Выбирает методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.2	Эксплуатирует средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.3	Проводит экологический мониторинг окружающей среды

Фонд оценочных средств к рабочей программе дисциплины
ОПЦ.07 Гидрология
Тесты

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 ϕ 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.

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

Ответ: 0,185 км / км²

3. Рассчитать годовой объем стока W р. Дон - г. Лиски, если средний годовой расход воды Q равен 257 м³ / с.

Решение:

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

$$\text{В данном примере } W = 257 \text{ м}^3 / \text{с} * 31,54 * 10^6 \text{ с} = 8\,105,78 * 10^6 \text{ м}^3 = 8,1 \text{ км}^3$$

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:

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

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.

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

Ответ: 105 мм

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 ($\text{м}^3 / \text{с}$) 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) наинизший расход Q межи.

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, межи 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, среднемесечная 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. *Водохранилища 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.