

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 28.09.2022 12:14:16  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1f96453f0e907bfb0

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»

Кафедра Природообустройства и водопользования

Принято Ученым Советом  
ФГБОУ ВО РГАЗУ  
«21» сентября 2022 г. Протокол №2

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной  
политике \_\_\_\_\_ М.А. Реньш  
«21» сентября 2022 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Гидрология, метеорология и климатология**

Специальность **08.02.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ**

Квалификация **Техник**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 3.

Составил: доцент. кафедры природообустройства и водопользования

Заикина И.В.

Рецензент: зав. кафедры природообустройства и водопользования

Тетдоев В.В.

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП СПО компетенциями

### 1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>профессиональная компетенция</b>	
ОК-07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Знать (З):</b> ресурсосберегающие технологии и их применение на практике
	<b>Уметь (У):</b> проводить обработку, анализ и оценивать измерений содействовать сохранению окружающей среды
	<b>Владеть (В):</b> методиками работы с приборами, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс очистки природных и сточных вод	<b>Знать (З):</b> факторы формирования гидрографической сети и речных систем, особенности режима водных объектов
	<b>Уметь (У):</b> проводить обработку, анализ и оценивать достоверность материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации
	<b>Владеть (В):</b> методикой работы с приборами при измерении основных метеорологических и гидрологических характеристик в стационарных и полевых условиях

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП СПО

Рабочая программа общепрофессионального цикла ОПЦ.08 (далее программа ОП) является частью основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО РГАЗУ по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение базового уровня подготовки, разработанной в соответствии с ФГОС.

**Цель дисциплины :** дать студентам необходимые знания о строении атмосферы, движении воздушных масс, радиационном и тепловом балансе, метеорологических элементах; о климатах и прогнозах их изменения; о физических основах гидрологических явлений и процессов, о формировании гидрографической сети и речных систем, режиме водных объектов, составлении водного и теплового балансов водосборов речного бассейна, о теоретических основах генетических и статистических методов расчета основных характеристик годового стока и его внутригодового распределения, о расчетах максимального и минимального стока, применении этих методов при проектировании и эксплуатации объектов водопользования;

#### **Задачи дисциплины:**

- дать базовые знания в области определения нормативных уровней и составляющих объемов водохранилищ сезонного и многолетнего регулирования;
- построения батиграфических и объёмных характеристик водохранилища;
- расчета дополнительных потерь на испарение с водной поверхности и с зоны подтопления, фильтрацию и ледообразование;
- разработки правил эксплуатации водохранилища, разработки методов учета интересов водной и околородной экологии при определении режимов регулирования стока водохранилищами.

**.Объем учебной дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очная форма обучения**

Вид учебной работы	4семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины, академических часов</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>100</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	40
практические занятия	60
промежуточная аттестация	зачет
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>44</b>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**  
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Тема 1. «Основы метеорологии и климатологии»</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	Реферат	ОК 07. ; ПК 3.1.
Тема 1. Предмет, цель и задачи курса «Метеорология и климатология». Состав и строение атмосферы. Радиационный режим атмосферы. Тепловое состояние атмосферы. Вода в атмосфере	12	8	4		
Тема 2. Общая циркуляция атмосферы. Погода и ее характеристики	12	8	4		
Тема 3. Климат и факторы его формирования	12	6	6		
<b>Тема 2. «Учение о гидросфере. Речная система»</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	Практическая работа	ОК 07. ; ПК 3.1.
Тема 1 Предмет и задачи курса «Гидрология». Водный и тепловой баланс водных объектов. Речная система	9	7	2		
Тема 2. Речная система	9	7	2		
Тема 3. Гидрометрия и ее задачи. Уровни воды. Глубины воды. Скорость течения воды. Расходы воды.	9	8	1		
Тема 4. Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы.	9	8	1		
<b>Тема 3.3 «Методы определения основных характеристик речного стока и его внутригодового распределения»</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	Практическая работа	ОК 07. ; ПК 3.1.

Тема 1. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	12	10	2		
Тема 2. Внутригодовое распределение речного стока	12	10	2		
Тема 3. Максимальный и минимальный сток рек	12	8	4		
<b>Тема 4. Регулирование стока рек. Водохранилища: характеристики, условия эксплуатации</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>		
Тема 1. Значение и роль водных ресурсов в природе и хозяйстве	5	3	2	Тест,	ОК 07. ; ПК 3.1.
Тема 2. Основные виды регулирования стока	5	3	2		
Тема 3. Определение основных параметров и режима работы водохранилищ	5	3	2		
Тема 4. Правила эксплуатации водохранилищ, положительные и отрицательные последствия регулирования стока. Методы оценки воздействия водохранилищ на окружающую природную среду	5	2	3		
Тема 5. Общая методика расчета водохранилищ сезонного регулирования стока	5	3	2		
Тема 6. Общая методика расчета многолетнего регулирования стока	5	3	2		
Тема 7. Общая методика расчета противопаводочного регулирования стока	6	3	3		
<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>44</b>		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>44</b>		

*Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости*

## **4.2 Содержание дисциплины по разделам**

### **Раздел 1. Основы метеорологии и климатологии**

**Цель** – ознакомить с основами метеорологии и климатологии

#### **Задачи**

1. Изучить приборы и методы для метеорологических наблюдений
2. Изучить понятие климата и его формирование

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

Организация метеорологических наблюдений. Основные сведения об атмосфере. Состав воздуха у земной поверхности и в высоких слоях. Плотность воздуха и масса атмосферы. Атмосферное давление. Методы и приборы для измерения давления. Радиационный баланс. Тепловой баланс. Связь водного и теплового режима. Характеристики влажности воздуха.

Атмосферные осадки. Снежный покров, его характеристики. Воздушные массы и течения. Циклоны и антициклоны. Синоптические карты. Прогноз погоды. Опасные метеорологические явления.

Понятие о климате и микроклимате. Климатические пояса Земного шара и России. Классификации климатов. Антропогенное влияние на климат Земли.

## **Раздел 2. Учение о гидросфере. Речная система.**

**Цель** изучить гидросферу Земли, условия формирования водного режима, водную эрозию

### **Задачи**

1. Изучить формирование гидрографической сети
2. Изучить сведения о водной эрозии

### **Перечень учебных элементов раздела:**

Тепловой и водный баланс водных объектов. Круговорот воды в природе. Водные ресурсы Земли.

Формирование гидрографической сети и речных систем. Гидрографические характеристики речной системы. Речной бассейн. Поверхностный и подземный водосборы. Характеристики речного бассейна. Режим водных объектов.

Размещение гидрологических постов и станций. Приборы, устройства и методика измерения величин, характеризующих движение и состояние жидкости, и режим водных объектов: уровней, глубин, отметок рельефа дна и свободной поверхности потока; напоров и давлений; скоростей и направлений движения жидкости, параметров волн; гидравлических уклонов; расходов жидкости; мутности потока; расходов наносов, элементов термического и ледового режимов потоков. Методы определения скоростей в открытом потоке. Модель расхода водотока. Метод «площадь-скорость». Связь между расходами и уровнями воды. Кривые расходов воды, площадей живых сечений и средних скоростей течения.

Общие сведения о водной эрозии. Склоновая и русловая эрозия. Факторы, влияющие на водную эрозию. Формирование речных наносов. Речные наносы, их образование и характеристики. Селевые потоки, их формирование и характеристики.

## **Раздел 3. Методы определения основных характеристик речного стока и его внутригодового распределения.**

**Цель** изучить методы определения основных характеристик речного стока и его внутригодового распределения

### **Задачи**

1. изучить генетические и стохастические методы
2. изучить процессы и факторы формирования половодья и дождевых паводков

### **Перечень учебных элементов раздела:**

Генетические и стохастические методы, их применение при гидрологических расчетах. Расчетные гидрологические характеристики. Эмпирические и аналитические кривые обеспеченности. Параметры аналитических кривых распределения (обеспеченности), методы их определения.

Гидрограф стока. Внутригодовое распределение стока и определяющие его факторы. Методы расчета внутригодового распределения стока.

Процессы и факторы формирования половодья и дождевых паводков. Расчетные максимальные расходы воды. Определение максимального расхода талых вод при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений. Расчет максимальных расходов дождевых паводков. Физико-географические факторы и условия формирования минимального стока. Определение минимальных расчетных расходов воды при наличии и отсутствии гидрометрических наблюдений.

## **Раздел 4. Регулирование стока рек. Водохранилища: характеристики, условия эксплуатации**

**Цель** изучить способы, методы и технические средства регулирования стока водных объектов

### **Задачи**

1. дать базовые знания в области определения нормативных уровней и составляющих объёмов водохранилищ сезонного и многолетнего регулирования;
2. построения батиграфических и объёмных характеристик водохранилища;
3. расчета дополнительных потерь на испарение с водной поверхности и с зоны подтопления, фильтрацию и ледообразование;
4. разработки правил эксплуатации водохранилища, разработки методов учета интересов водной и околосредовой экологии при определении режимов регулирования стока водохранилищами.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

Вода как основа жизни. Использование водных ресурсов народном хозяйстве. Водопользователи и водопотребители. Требования различных отраслей народного хозяйства на воду. Необходимость регулирования стока

Значение, задачи и виды регулирования стока. Распределение речного стока во времени и по территории. Классификация видов регулирования стока: по назначению, продолжительности, степени использования стока и др.

Водохранилища, их значение, классификация и характеристики. Основные ёмкости и нормативные уровни. Колебания уровней.

Подготовка водохранилищ к эксплуатации. Служба эксплуатации водохранилища, её задачи. Инженерные методы эксплуатации. Основные правила использования водных ресурсов водохранилища. Диспетчерские графики. Гидрометеорологическое и гидрометрическое обеспечение службы эксплуатации водохранилищ. Водохранилища и окружающая среда. Методы оценки воздействия водохранилищ на окружающую природную среду.

Методы расчета водохранилищ. Состав и порядок водохозяйственного расчёта. Расчётная обеспеченность отдачи. Прямая и обратная задача расчёта водохранилищ. Варианты правил регулирования водохранилища при эксплуатации, их достоинства, недостатки, условия применения. Балансовые и обобщённые методы расчёта регулирования стока, их достоинства и недостатки.

Расчёт сезонного регулирования стока таблично-цифровым балансовым методом. Учёт потерь воды. Интегральные (суммарные) календарные кривые стока и отдачи, их использование при расчётах сезонного регулирования стока. Построение графиков работы водохранилища.

Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока. Полезная ёмкость водохранилища многолетнего регулирования стока и её составляющие. Расчёт многолетних и сезонных составляющих объёма водохранилища многолетнего регулирования балансовым способом по календарным рядам гидрометрических наблюдений. Определение многолетней составляющей объёма обобщённым методом сложения кривых обеспеченности. Методы статистических испытаний. Применение смоделированных рядов стока при водохозяйственных работах. Трансформация паводочного и половодного стока водохранилищем. Общая методика расчёта. Регулирующее влияние на сток половодий и паводков систем и каскадов водохранилищ.

Компенсирующее и каскадное регулирование стока, условия применения. Расчёты компенсирующего регулирования балансовым методом. Особенности работы водохранилища в каскаде. Принципы расчёта регулирования стока каскадом водохранилищ.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	<b>Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(4 курс 7 семестр)</b> : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во Ассоциации строит.вузов, 2006. - 447с. - ISBN 5930934118: 235.95 : 235.95.
2	<b>Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(3 курс 5 семестр)</b> : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во АСВ, 2008. - 365с. - ISBN 9785930933000: 295.46 : 295.46.
3	<b>Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(3 курс 6 семестр)</b> : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во Ассоциации строит.вузов, 2005. - 576с. - ISBN 5930933693: 295.46 : 295.46.
4	<b>Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(5 курс 9 семестр)</b> : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во АСВ, 2007. - 568с. - ISBN 9785930934786: 295.46 : 295.46.
5	<b>Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод</b> : Учеб.пособие для вузов / В.И.Калицун,Ю.М.Ласков,Ю.В.Воронов,Е.В.Алексеев. - 3-е изд.,перераб.и доп. - М. : Стройиздат, 2000. - 264с. - ISBN 5274018033: 62.50 : 62.50.

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1	<b>Алексеев, Л.С.</b> Инженерные системы водоснабжения и водоотведения : учеб.для вузов / Л.С.Алексеев,Е.В.Гладкова,К.Р.Пономарчук. - М. : РГАЗУ, 2014. : Ч.П:оптимизация восстановления водопроводных сетей. - 2014. - 136с. : ил. - 190.00.	
2	<b>Инженерные системы водоснабжения и водоотведения.</b> - М. : РГАЗУ, 2012.: Ч.1.Профилактика повреждения коммуникаций и вторичного загрязнения воды : учеб.для вузов / Л.С.Алексеев и др. - 2012. - 139с. - 160.00.	
3	<b>Алексеев, Л.С.</b> Регламентация расхода и качества воды в агропромышленном комплексе : учеб.пособие для вузов / Л.С.Алексеев. - М. : РГАЗУ, 2006. - 155с. - 95.96.	
4	<b>Усаковский, В.М.</b> Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве / В.М.Усаковский. - М. : Колос, 2002. - 327с. - ISBN 5100008318: 144.32 : 144.32.	
5	<b>Мазаев, В.Т.</b> Контроль качества питьевой воды / В.Т.Мазаев,Т.Г.Шлепнина,В.И.Мандрыгин. - М. : Колос, 1999. - 168с. - ISBN 5100034416: 40.00 : 40.00.	
6	<b>Шуравилин, А.В.</b> Мелиорация : учеб.пособие для вузов / А.В.Шуравилин,А.И.Кибека. - М. : ЭКМОС, 2006. - 943с. - ISBN 5946870521: 210.00 : 210.00.	



7	<b>Павлинова И.И.</b> Водоснабжение и водоотведение : учеб. для бакалавров / И.И.Павлинова, В.И.Баженова, И.Г.Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472с. - ISBN 9785991617147: 349.03. - ISBN 9785991620291 : 349.03.	
8	<b>Рульников, А.А.</b> Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. для ссузов / А.А.Рульников, К.Ю.Евстафьев. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 204с. - ISBN 9785160028682: 109.27 : 109.27.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Курганов, А.М. Водозаборы подземных вод : учебное пособие / А.М. Курганов, Е.Э. Вуглинская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 80 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/922">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/922</a>
2	Савкин, А.А. Гидрология : учебное пособие / А.А.Савкин, С.В. Федоров. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 98 с. - ISBN 978-5-9227-0288-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/924">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/924</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для СПО / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 380 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00813-5.	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/1834A2F4-C94C-4D28-BFC2-4B2E11982AC0">www.biblio-online.ru/book/1834A2F4-C94C-4D28-BFC2-4B2E11982AC0</a> .
2	Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для СПО / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 157 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04929-9. — Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/0417E265-13F8-45CC-B84B-8E196E7605E0">www.biblio-online.ru/book/0417E265-13F8-45CC-B84B-</a>	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/0417E265-13F8-45CC-B84B-8E196E7605E0">www.biblio-online.ru/book/0417E265-13F8-45CC-B84B-8E196E7605E0</a> .

8E196E7605E0.	
---------------	--

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

##### **Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

##### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

##### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы

для ЭВМ от 01.07.2021).

**6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

<b>Предназначение помещения (аудитории)</b>	<b>Наименование корпуса, № помещения (аудитории)</b>	<b>Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения</b>
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 201 № ТИ 212	Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран на стойке рулонный
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и воспитательной работы.	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 202 № ТИ 227	Специализированная мебель, люксметр, анемометр, психрометр, шумомер.
Помещение для самостоятельной работы.	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320. № ТИ 313	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине "Гидрология, метеорология и  
климатология"**

**Специальность 08.02.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ**

**Квалификация Техник**

**Форма обучения очная**

**Балашиха 2022 г.**

### 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<b>ОК-7.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>Знает:</b> ресурсосберегающие технологии и их применение на практике <b>Умеет:</b> проводить обработку, анализ и оценивать измерений содействовать сохранению окружающей среды <b>Владеет:</b> методиками работы с приборами, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тест, реферат, Практическая работа
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<b>Знает твердо:</b> ресурсосберегающие технологии и их применение на практике <b>Умеет уверенно:</b> проводить обработку, анализ и оценивать измерений содействовать сохранению окружающей среды <b>Владеет уверенно:</b> методиками работы с приборами, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тест, реферат, Практическая работа
	<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> в ресурсосберегающие технологии и их применение на практике <b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> проводить обработку, анализ и оценивать измерений содействовать сохранению окружающей среды <b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> методиками работы с приборами, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тест, реферат, Практическая работа
<b>ПК 3.1.</b> Разрабатывать технологический процесс очистки природных и сточных вод	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>Знает:</b> факторы формирования гидрографической сети и речных систем, особенности режима водных объектов <b>Умеет:</b> проводить обработку, анализ и оценивать достоверность материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации <b>Владеет:</b> методикой работы с приборами при измерении основных метеорологических и гидрологических характеристик в стационарных и полевых условиях	Тест, реферат, Практическая работа
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<b>Знает твердо:</b> факторы формирования гидрографической сети и речных систем, особенности режима водных объектов <b>Умеет уверенно:</b> проводить обработку, анализ и оценивать достоверность материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации	Тест, реферат, Практическая работа

		<b>Владеет уверенно:</b> методикой работы с приборами при измерении основных метеорологических и гидрологических характеристик в стационарных и полевых условиях	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> о факторах формирования гидрографической сети и речных систем, особенности режима водных объектов <b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> проводить обработку, анализ и оценивать достоверность материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации <b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> методикой работы с приборами при измерении основных метеорологических и гидрологических характеристик в стационарных и полевых условиях	Тест, реферат, Практическая работа

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине  
Гидрология, метеорология и климатология**

**Раздел 1. Доклад, сообщение**

Студенту предлагаются темы докладов и сообщений, тесты и темы рефератов. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

**Темы докладов, рефератов**

1. Предмет, задачи и составные части гидрологии.
2. Методы гидрологических исследований. Развитие гидрологических исследований в России.
3. Использование природных вод и практическое значение гидрологии. Водные ресурсы Земли.
4. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли.
5. Характеристики речного стока.
6. Формирование гидрографической сети и речных систем. Гидрографические характеристики речной системы
7. Река, речная система, притоки и их порядок, бассейн реки, водосбор, водораздел.
8. Физико-географические характеристики речного бассейна.
9. Уровень воды в реке. Методы измерения и обработки уровней воды.
10. Движение воды в реках. Измерение скоростей течения рек.
11. Расход воды и методы его определения.
12. Термический и ледовый режим рек. Ледовые явления в реках.
13. Склоновая и русловая эрозия. Речные наносы, их образование и характеристики.
14. Организация и методы гидрологических наблюдений и исследований в России. Использование информационных ресурсов и космической информации в гидрологии
15. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока
16. Гидрограф стока. Внутригодовое распределение стока и определяющие его факторы.
17. Максимальный и минимальный сток рек
18. Гидрологический пост. Приборы, устройства и методика измерения величин, характеризующих движение и состояние жидкости и режим водных объектов
19. Водный режим рек. Классификации рек по водному режиму.
20. Русловые процессы и русловые деформации
21. Процессы и факторы формирования половодья и дождевых паводков. Определение максимального расхода талых и дождевых вод при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений
22. Методы расчета внутригодового распределения стока.



23. Типы питания и фазы водного режима рек. Классификация рек по типу водного питания.
24. Физико-географические факторы и условия формирования минимального стока. Определение минимальных расчетных расходов воды при наличии и отсутствии гидрометрических наблюдений.
25. Гидрологические прогнозы
26. Метеорология и климатология, их положение в системе наук о Земле. Основные этапы истории развития метеорологии и климатологии.
27. Народнохозяйственное значение метеорологии и климатологии. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация, Всемирная служба погоды.
28. Стратификация атмосферы: основные слои (гомосфера и гетеросфера, тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, ионосфера и экзосфера) и пограничные слои между ними.
29. Температура воздуха. Тепловой баланс земной поверхности. Инверсии температуры и их типы.
30. Ветер. Пассаты, местные циркуляции (бризы, горно-долинные, ледниковые ветры, фён, бора), шквалы, смерчи.
31. Масштабы атмосферных движений, общая циркуляция атмосферы. Циклоны и антициклоны, их возникновение. Возникновение фронтов. Теплый и холодный фронты
32. Снежный покров, его измерение и климатическое значение. Метель, обледенение.
33. Атмосферное давление. Методы и приборы для измерения давления.
34. Загрязнение атмосферы и его экологическое значение.
35. Методы анализа и прогноза погоды. Прогноз погоды по местным признакам.
36. Климат и факторы его формирования.
37. Погода и климат: наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ.
38. Солнечная радиация. Радиационный баланс земной поверхности.
39. Географические факторы климата, влияние географической широты на климат. Изменение климата с высотой: высотная географическая зональность.
40. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы; влияние рельефа, растительности, водоемов и зданий на микроклимат. Климат большого города: техногенное производство тепла, остров тепла. Микроклиматы леса, пашни и естественных травянистых формаций, горных территорий.
41. Климатическая система, глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы.
42. Непреднамеренные воздействия человека на климат: изменение деятельной поверхности, техногенное увеличение концентрации углекислого газа и других радиационно-активных газов, а также аэрозолей. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат.
43. Оптические и электрические явления в атмосфере.
44. Атмосферные осадки
45. Образование и классификация облаков. Микроструктура и водность облаков.
46. Метеорологические приборы и методы наблюдений
47. Климатические пояса Земного шара и России. Классификации климатов.
48. Опасные метеорологические явления.
49. Связь водного и теплового режима. Характеристики влажности воздуха.
50. Атмосферный воздух: давление, температура, плотность, состав
51. Регулирование стока как наука. Основные этапы становления, разделы, развитие, научные и практические задачи на современном этапе.

52. Особенности формирования максимального стока и расчёт максимальных расходов воды при наличии данных наблюдений.
53. Задачи и виды регулирования стока (по назначению, продолжительности и др.)
54. Обобщенные и вероятностные методы расчета регулирования стока, их достоинства и недостатки.
55. Назначение водохранилищ и их классификация.
56. Трансформация паводочного стока водохранилищем (упрощённый метод Д.И. Кочерина).
57. Нормативные уровни и объемы водохранилищ.
58. Метод вероятных вариантов А.Д. Саваренского (обобщённые методы расчета регулирования стока).
59. Батиграфические кривые водохранилища. Статический и динамический объемы.
60. Регулирование стока половодий и паводков
61. Потери воды из водохранилища.
62. Заиление водохранилищ.
63. Графические способы расчета водохранилищ. Полная и разностная интегральная кривые, их применение при расчете регулирования стока, основные свойства.
64. Таблично-цифровой балансовый метод расчета режима работы водохранилища.
65. Расчет водохранилища многолетнего регулирования (с разделением полезной емкости на сезонную и многолетнюю составляющие).
66. Сущность, необходимость и возможность сезонно-годового регулирования стока. Результаты: конечные наполнения, холостые сбросы, фактические отдачи.
67. Каскадное и компенсирующее регулирование стока регулирование стока.
68. Общая методика расчета водохранилища
69. Водопотребление и водопользование. Требования различных отраслей народного хозяйства на воду.
70. Гидрологические прогнозы.
71. Влияние водохранилищ на растительность и животный мир. Затопление и подтопление земель при строительстве и эксплуатации водохранилищ.
72. Основные методы расчетов регулирования стока
73. Лучевой масштаб
74. Подготовка и задачи службы эксплуатации водохранилищ. Наблюдения за состоянием водохранилища.
75. Сущность и общая методика расчета многолетнего регулирования стока

## **Раздел 2, 3. Практические занятия**

### ***Темы для выполнения практических заданий:***

1. Построение поперечного профиля русла и поймы реки, вычисление основных морфометрических характеристик водного сечения при данной отметке уровня воды
2. Определение скоростей течения и расходов воды аналитическим (полным) способом
3. Расчет водохранилища многолетнего регулирования стока методом С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля
4. Расчет параметров и режима регулирования стока методом вероятности вариантов А.Д. Саваренского

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине "Гидрология, метеорология и климатология"

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

#### Примерные задания итогового теста

##### 1. Атмосфера – это:

1. газообразная воздушная оболочка, окутывающая Землю;
2. воздух, лишенный водяного пара;
3. твердые и жидкие частицы, находящиеся в воздухе во взвешенном состоянии.

##### 2. Состояние атмосферы в данной местности в данное время называется:

1. погодой;
2. климатом;
3. стратификацией атмосферы.

##### 3. Понятие «роза ветров» означает:

1. графическое изображение распределения повторяемости ветров по направлениям восьми румбов;
2. воздушные массы, обладающие различными свойствами;
3. усиление ветра вечером и ночью, заметное по движению облаков усиление ветра на высотах, особенно при изменении его направления.

##### 4. Водосбор – это:

1. водный объект, в котором вода движется в направлении уклона в углублении земной поверхности.
2. часть земной поверхности и толща почв и горных пород, с которых вода поступает в водоем или водоток;
3. искусственный водоем, образованный с целью хранения и регулирования стока воды.

##### 5. Для половодья характерно:

1. малая водность, ежегодная повторяемость в одни и те же сезоны, длительно низкий уровень;
2. интенсивное кратковременное увеличение расходов и уровней воды, многократная повторяемость в различные сезоны года;
3. наибольшая водность, ежегодная повторяемость в данных климатических условиях в один и тот же сезон, высокий длительный подъем уровня воды.

##### 6. Для межени характерно:

1. малая водность, ежегодная повторяемость в одни и те же сезоны, длительно низкий уровень;
2. интенсивное кратковременное увеличение расходов и уровней воды, многократная повторяемость в различные сезоны года;
3. наибольшая водность, ежегодная повторяемость в данных климатических условиях в один и тот же сезон, высокий длительный подъем уровня воды.

##### 7. Нуль графика водомерного поста:

1. наинизший уровень в створе поста, установленный путем выборки экстремальных уровней за весь период наблюдений;
2. уровень, имеющий наибольшую повторяемость (частоту) за период наблюдений;
3. условная горизонтальная плоскость сравнения, отметка которой примерно на 0,5 м ниже минимального уровня воды в створе поста.

**8. Количество взвешенных наносов, переносимых рекой через живое сечение в единицу времени называется:**

1. расходом взвешенных наносов;
2. мутностью потока;
3. транспортирующей способностью потока.

**9. Объем воды, протекающий через живое сечение потока в единицу времени называется:**

1. объем стока;
2. модуль стока;
3. расход.

**10. Мертвый объем водохранилища  $V_{мо}$  – это**

1. постоянная часть полного объема водохранилища, которая в нормальных условиях эксплуатации не срабатывается и в регулировании стока не участвует;
2. минимальный уровень водохранилища, до которого возможна его сработка в условиях нормальной эксплуатации;
3. основной объем водохранилища, предназначенный и используемый для регулирования стока.

**11. Полезный объем водохранилища определяется**

1. пропускной способностью гидротехнических сооружений;
2. санитарно-техническими требованиями и условием обеспечения необходимого качества воды;
3. сопоставлением расчетного стока и суммарного водопотребления.

**12. Когда водохранилище наполнено до отметки ФПУ, следует:**

1. увеличить подачу воды водопотребителю;
2. произвести сброс излишков;
3. надеяться на испарение и фильтрацию

**13. Рассчитать срок службы водохранилища, если  $V_{умо} = 100$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_{нпу} = 250$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_{н} = 10$  млн.м<sup>3</sup>.**

1. 10 лет;
2. 25 лет;
3. 15 лет.

**14. Определить срок заиления водохранилища, если  $V_{умо} = 100$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_{нпу} = 300$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_{н} = 5$  млн.м<sup>3</sup>.**

1. 20 лет;
2. 60 лет;
3. 40 лет.

**15. Кольматация:**

1. слияние рек, соединение нескольких потоков в один;

2. заполнение пор грунтов мелкими частицами (например, глинистыми), вносимыми водой в процессе ее фильтрации через грунт;
3. разрушение горных пород в результате химического (растворяющего) действия природных вод.

**16. Разностная интегральная (суммарная) кривая характеризует**

1. последовательный ход изменений объемов стока во времени;
2. последовательный ход изменений величин  $\sum(W_p - U)$  во времени;
3. тактность работы водохранилища.

**17. Полная интегральная (суммарная) кривая характеризует последовательный ход изменений**

1. объема стока во времени;
2. объема стока и отдачи во времени;
3. избытков и дефицитов стока во времени.

**18. Руководящим документом, на основе которого осуществляется эксплуатация водохранилища, являются:**

1. Основные правила использования водных ресурсов водохранилища;
2. технические рекомендации использования водных ресурсов водохранилища;
3. руководство эксплуатации и использованию водных ресурсов водохранилища.