

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 04.03.2025 15:37:18

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a8ce2cf217be1e29

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин



2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.14 ГИДРОЛОГИЯ, ГИДРОМЕТРИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры  
(систем водоснабжения и водоотведения)

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик:  
Перминов А.В., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 г.


Рецензент: Лагутина Н.В., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, протокол №12 от «26» августа 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой Перминов А.В., к.т.н., доцент

  
«26» августа


2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Гавриловская Н.В., к.т.н., доцент  
протокол №12 от «26» августа 2024 г.

  
«26» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Сельскохозяйственного водоснабжения,  
водоотведения, насосов и насосных станций  
Али М.С., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>29</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	29
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	29
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>30</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>31</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>32</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>33</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.14 ГИДРОЛОГИЯ, ГИДРОМЕТРИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ**  
**для подготовки бакалавров по направлению**  
**20.03.02 Природообустройство и водопользование,**  
**направленность:**  
**Цифровизация инженерной инфраструктуры**  
**(систем водоснабжения и водоотведения)**

**Цель освоения дисциплины:** основной целью дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» является формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о физических основах метеорологических и гидрологических процессов; метеорологических элементах (температуре и влажности воздуха, атмосферных осадках, испарении влаги с земной поверхности и др.); формирование гидрографической сети и речных систем и режима водных объектов; составление водного и теплового балансов водосборов речного бассейна; изучение теоретических основ генетических и статистических методов расчета основных характеристик годового стока и его внутригодового распределения; применение этих методов при управлении водными ресурсами речных бассейнов, эксплуатации природоохранных гидротехнических сооружений, гидромелиоративных систем, систем водоснабжения и обводнения, а также мероприятий для природообустройства территорий.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2.**

**Краткое содержание дисциплины:** основной задачей дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» дать студентам необходимые знания и навыки определения температуры и влажности воздуха, количества выпадения атмосферных осадков, суммарного испарения с земной поверхности; знания о факторах и закономерностях формирования речного стока; формирование гидрографической сети и речных систем; водном режиме рек и его внутригодовом распределении, методах гидрологических наблюдений; способах и технических средствах измерения и определения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов; теоретических основах и методах инженерных гидрологических расчетов.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» является формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о физических основах метеорологических и гидрологических процессов; метеорологических элементах (температуре и влажности воздуха, атмосферных осадках, испарении влаги с земной поверхности и др.); формирование гидрографической сети и речных систем и режима водных объектов; составление водного и теплового балансов водосборов речного бассейна; изучение теоретических основ генетических и статистических методов расчета основных характеристик годового стока и его внутригодового распределения; применение этих методов при управлении водными ресурсами речных бассейнов, эксплуатации природоохранных гидротехнических сооружений, гидромелиоративных систем, систем водоснабжения и обводнения, а также мероприятий для природообустройства территорий.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Гидрология, гидрометрия и метеорология» включена в обязательный перечень ФГОС ВО и входит в обязательную часть учебного плана вуза (Б1.О).

Реализация требований ФГОС ВО в дисциплине «Гидрология, гидрометрия и метеорология», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование по программе ФГОС ВО, позволит решать профессиональные задачи, иметь профессиональную и мировоззренческую направленность; охватывать теоретические, познавательные и практические компоненты деятельности, подготавливаемого бакалавра; подготавливать будущего бакалавра к самообучению и саморазвитию.

Дисциплина «Гидрология, гидрометрия и метеорология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы», «Гидромелиорация», «Гидравлика», «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства», «Гидротехнические сооружения», при работе над дипломными проектами и в последующей профессиональной деятельности: организационно-управленческой, научно-исследовательской и производственно-технологической.

Особенностью дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» является изучение элементов гидрологических, метеорологических процессов, методов гидрологических и метеорологических наблюдений, и использование полученных навыков профессиональной деятельности бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ и семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,35</b>	<b>50,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,35</b>	<b>50,35</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,65</b>	<b>57,65</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	20	20
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	13,05	13,05
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий.	основы гидрологических процессов, протекающих на водосборных территориях крупных, средних и малых речных бассейнов	оценить влияние климатических, физико-географических и антропогенных факторов на временные изменения речного стока	методами расчета нормы годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии гидрометрических данных наблюдений.
2.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2 Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий.	основные положения и требования к проведению инженерных гидрологических расчетов по определению гидрологических характеристик	проводить гидрологические изыскания при проектировании, строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем	методами оценки изменения водного режима рек под влиянием климатических и антропогенных факторов.
3.	ОПК - 1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов	ОПК - 1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	методику измерения основных гидрометрических характеристик водных объектов при прогнозировании изменений гидрологических условий, водности рек и качества воды	применять классические подходы, методы при выполнении инженерных гидрологических расчетов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов гидромелиорации	методами статистической обработки и анализа гидрологической информации при обосновании климатически обусловленных изменений водного режима рек при проектировании, строительстве

		природообустройства и водопользования.				и эксплуатации гидромелиоративных систем
4.	ОПК - 1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	ОПК - 1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	определение расчётных характеристик водного режима, на которых основывается проектирование, строительство и эксплуатация объектов гидромелиорации	оценить изменчивость годового стока под воздействием климатических факторов	методами оценки внутригодовое распределения стока, его значений за сезон, лимитирующий период и месяц



## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1. Метеорология</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 1.1. Метеорологические наблюдения.	6	2	2	-		2
Тема 1.2. Вода в атмосфере	10	2	2	4		2
<b>Раздел 2. Гидрометрия</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>10</b>
Тема 2.1. Гидрометрия и ее задачи	6	2	2	-		2
Тема 2.2. Уровни воды. Глубины воды	14	2	2	6		4
Тема 2.3. Скорость течения воды. Расходы воды	14	2	2	6		4
<b>Раздел 3. Гидрология</b>	<b>31,05</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>		<b>19,05</b>
Тема 3.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек	8	2	2	-		4
Тема 3.2. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	17	4	3	-		10
Тема 3.3. Внутригодовое распределение речного стока	6,05	-	1			5,05
<b>Консультации перед экзаменом</b>	<b>2,0</b>				2,0	
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,35</b>				0,35	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>24,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24,6</b>
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2,35</b>	<b>57,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2,35</b>	<b>57,65</b>

### Раздел 1. Метеорология.

#### Тема 1.1. Метеорологические наблюдения.

Предмет и задачи дисциплины «Метеорология и климатология», связь с другими дисциплинами. История развития метеорологии. Организация метеорологических наблюдений. Метеорологическая сеть. Метеорологическая служба страны. Международное сотрудничество в области метеорологии. Всемирная метеорологическая организация (ВМО). Всемирная служба погоды (ВСП).

#### Тема 1.2. Вода в атмосфере.

Характеристики влажности воздуха. Методы и приборы для измерения влажности воздуха. Испарение с поверхности воды, снега, льда, почвы и растительности. Суммарное испарение с земной поверхности. Основные приборы и методы для измерения величины испарения с воды и почвы. Методы расчета суммарного испарения с земной поверхности. Атмосферные осадки. Классификация осадков. Снежный покров, его характеристики. Годовой ход осадков. Приборы и методы измерения осадков. Методы определения среднего количества осадков для территории речного бассейна.

## **Раздел 2. Гидрометрия.**

### **Тема 2.1** Гидрометрия и ее задачи.

Связь с другими дисциплинами. Значение для народного хозяйства. Организация гидрометрических наблюдений. Размещение и классификация гидрологических станций и постов. Международное сотрудничество в области гидрометеорологии. Основные сведения о гидросфере. Использование информационных ресурсов и космической информации в гидрологии.

### **Тема 2.2** Уровни воды. Глубины воды.

Методика измерения уровня воды на гидрологических постах. Обработка материалов наблюдений за уровнем воды. Графики колебаний повторяемости и продолжительности уровней. Приборы для измерения глубин воды: гидрометрическая штанга, лот, эхолот. Способы измерения глубин: по поперечникам, продольникам, косым галсам. Обработка материалов по измерению глубин воды.

### **Тема 2.3** Скорость течения воды. Расходы воды.

Пульсация скоростей течения в речном потоке. Живое водное сечение потока. Осредненные (местные) скорости течения. Средняя скорость на вертикали. Распределение скоростей течения в речном потоке. Методы определения скоростей в открытом потоке. Приборы для измерения скоростей течения воды: гидрометрические поплавки, вертушки, трубки, лазерные и ультразвуковые измерители скорости. Общие принципы определения расходов воды. Модель расхода водотока. Объемный метод. Метод «площадь-скорость». Способ смешения. Связь между расходами и уровнями воды. Кривые расходов воды, площадей живых сечений и средних скоростей течения.

## **Раздел 3. Гидрология.**

**Тема 3.1** Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек.

Значение гидрологии для развития народного хозяйства, комплексного использования водных ресурсов и их охраны. Организация и методы гидрологических наблюдений и исследований в России. Использование информационных ресурсов и космической информации в гидрологии. Гидрографические характеристики речной системы. Речной бассейн. Поверхностный и подземный водосборы. Характеристики речного бассейна. Речная долина. Русло и пойма реки. Плесы и перекаты. Продольный и поперечный профиль реки. Типы питания и фазы водного режима рек. Классификация рек по типу водного питания. Ледовый режим рек. Пульсация скоростей течения в речном потоке. Живое водное сечение потока. Осредненные (местные) скорости течения. Средняя скорость на вертикали. Распределение скоростей течения в речном потоке. Методы определения скоростей в открытом потоке.

**Тема 3.2** Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока.

Поверхностный и подземный сток. Трансформация стока на склонах и в русле. Время добегания. Изохроны. Основные факторы, определяющие качество

водных ресурсов и их связь с расходом речных вод. Генетические методы, их применение при гидрологических расчетах. Расчетные гидрологические характеристики. Эмпирические и аналитические кривые распределения вероятностей. Обеспеченность (вероятность превышения) гидрологической характеристики. Параметры аналитических кривых распределения (обеспеченности), методы их определения. Расчет норм годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии многолетних гидрометрических наблюдений. Определение расчетных значений годового стока при наличии и отсутствии данных наблюдений.

### **Тема 3.3** Внутригодовое распределение речного стока.

Гидрограф стока. Распределение стока по сезонам года. Внутригодовое распределение стока и определяющие его факторы. Методы расчета внутригодового распределения стока при наличии и отсутствии данных наблюдений.

## **4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Метеорология.</b>				<b>12</b>
	Тема 1.1 Метеорологические наблюдения	Лекция № 1. Предмет и задачи дисциплины. Организация метеорологических наблюдений. Метеорологическая сеть. Метеорологическая служба страны. Международное сотрудничество в области метеорологии.	УК-1.1, ОПК-1.1	-	2
		Практическое занятие № 1. Организация метеорологических наблюдений. Принципы проведения наблюдений. Метеорологическая станция. Схема размещения метеорологических приборов на площадке метеорологической станции.	УК-1.1, ОПК-1.1	Устный опрос	2
	Тема 1.2 Вода в атмосфере	Лекция № 2. Вода в атмосфере.	УК-1.2, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 1. Изучение приборов для измерения температуры и влажности воздуха.	УК-1.2, ОПК-1.2	Устный опрос.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 2. Изучение приборов для измерения атмосферных осадков.	УК-1.2, ОПК-1.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 2. Методы определения среднего количества атмосферных осадков в бассейне реки	УК-1.2, ОПК-1.2	Задание для ДЗ№1.	1
		Практическое занятие № 3. Приборы и методы определения суммарного испарения с подстилающей поверхности.	УК-1.2, ОПК-1.2	Проверка выполнения ДЗ№1.	1
2.	<b>Раздел 2. Гидрометрия</b>				<b>24</b>
	Тема 2.1. Гидрометрия и ее задачи	Лекция № 1. Предмет и задачи дисциплины. Задачи гидрологии и гидрометрии при рациональном использовании водных ресурсов и их охраны. Водные ресурсы и водный баланс земного шара и страны. Водный баланс речного бассейна.	УК-1.1, ОПК-1.2	-	2
		Практическое занятие № 1. Организация гидрометрических наблюдений. Размещение и классификация гидрологических станций и постов.	УК-1.1, ОПК-1.2	Устный опрос.	2
	Тема 2.2. Уровни воды. Глубины воды	Лекция № 2. Уровни воды, причины их колебаний. Методика измерения уровней воды. Глубины воды. Методы и приборы измерения глубины воды. Построение поперечных профилей и планов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 1. Измерение уровней воды на гидрологических постах.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Задание для РГР№1.	2
		Практическое занятие № 2. Обработка материалов наблюдений. Построение графиков колебаний ежедневных уровней воды, повторяемости и продолжительности. Определение характерных статистических уровней воды.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения РГР №1.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 2. Измерение глубины воды. Обработка материалов промерных работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Устный опрос.	4
	Тема 2.3 Скорость течения воды. Расходы воды.	Лекция № 3. Скорости течения. Распределение скоростей в открытом русле и под ледяным покровом. Расход воды. Модель расхода. Методы определения расходов воды.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 3. Измерение скоростей течения и расходов воды.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения РГР №1.	6
		Практическое занятие № 3. Вычисление расходов воды методом «площадь-скорость».	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения РГР №1.	2
	<b>Раздел 3. Гидрология</b>				12
3.	Тема 3.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек	Лекция № 1. Речная система, речной бассейн и их характеристики. Водный баланс речного бассейна.	УК-1.1		2
		Практическое занятие № 1. Построение кривых расходов, площадей живых сечений, средних скоростей и их применение для определения ежедневных расходов воды и стока.	ОПК-1.2	Задание для РГР №2.	2
	Тема 3.2. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока.	Лекция № 2. Речной сток, факторы его формирования. Основные характеристики стока. Норма годового стока. Определение годового стока по многолетнему ряду наблюдений. Оценка репрезентативности и однородности ряда.	ОПК-1.1		2
		Практическое занятие № 2. Расчет нормы годового стока по многолетнему ряду наблюдений.	ОПК-1.1	Проверка выполнения РГР №2.	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 3. Изменчивость характеристик речного стока. Кривые распределения и кривые обеспеченности речного стока. Эмпирические и аналитические кривые распределения вероятностей. Обеспеченность (вероятность превышения) гидрологической характеристики. Параметры аналитических кривых распределения (обеспеченности), методы их определения.	ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №3. Построение эмпирической и аналитической кривых обеспеченности годового стока. Определение параметров аналитической кривой обеспеченности речного стока.	ОПК-1.2	Проверка выполнения РГР №2.	2
	Тема 3.3. Внутригодовое распределение речного стока	Практическое занятие №4. Типы питания рек, фазы водного режима. Классификация рек по видам водного питания.	ОПК-1.2	Сдача на проверку РГР №1, №2.	1

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Метеорология</b>		
1.	Тема 1.1. Метеорологические наблюдения	Сотрудничество в рамках Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) (УК-1.1, ОПК-1.1).
	Тема 1.2. Вода в атмосфере	Туманы, дымка, смог. Условия образования. Географическое распределение туманов. Атмосферные осадки. Показатель неравномерности осадков. Географическое распределение осадков (УК-1.2, ОПК-1.2).
<b>Раздел 2. Гидрометрия</b>		
2.	Тема 2.1. Гидрометрия и ее задачи	Гидрометрия. Общие сведения об организации гидрометрических наблюдений (УК-1.1, ОПК-1.2).
	Тема 2.2. Уровни воды. Глубины воды.	Построение графика колебания уровней воды. Построение кривых повторяемости и продолжительности. Нуль графика гидрологического поста. Условные обозначения фаз ледового режима на графиках и в таблицах. Характерные статистические уровни воды: медианный, верхний и нижний квартильный и модальный. Определения порядковых номеров верхнего и нижнего квартильных уровней воды (ОПК-1.1, ОПК-1.2).

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 2.3. Скорость течения воды. Расходы воды.	Приборы для измерения скоростей течения воды: гидрометрические поплавки, вертушки, трубки, лазерные и ультразвуковые измерители скорости. Общие принципы определения расходов воды. Модель расхода водотока. Объемный метод. Метод «площадь-скорость». Способ смешения (ОПК-1.1, ОПК-1.2).
<b>Раздел 3. Гидрология</b>		
3.	Тема 3.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек.	Водосборы. Морфометрические характеристики водосбора. Физико-географические характеристики водосбора. Долина, пойма, русла реки. Эпюра скорости. Местный расход воды. Объем, модуль и слоя стока. Определение гидрографических характеристик реки, речной системы и речного бассейна (УК-1.1).
	Тема 3.2. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока.	Обоснование применения статистических методов в гидрологии. Основные типы функций распределения применяемых в инженерно-гидрологических расчетах. Методы определения статистических параметров кривых обеспеченностей при наличии и недостаточности данных наблюдений (ОПК-1.2).
	Тема 3.3. Внутригодовое распределение речного стока.	Основные фазы водного режима. Источники питания рек. Расчеты внутригодового распределения речного стока при наличии данных наблюдений (ОПК-1.2).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек.	Л	Лекция-беседа.
2	Расчет нормы годового стока по многолетнему ряду наблюдений, при недостаточности и отсутствии данных наблюдений. Построение аналитической и эмпирической кривых обеспеченности годового стока.	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным заданием.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Тестовые задания для текущего контроля знаний по дисциплине «Гидрология, гидрометрия и метеорология»

## **Раздел 1. Метеорология**

**1. Наука, изучающая основные закономерности, происходящие в воздушной оболочке Земли, называется:**

- а) климатология,
- б) метеорология,
- в) экология,
- г) нет правильного ответа.

**2. Размер метеоплощадки:**

- а) 25 \* 25 м,
- б) 26 \* 26 м,
- в) 27 \* 27 м,
- г) 28 \* 28 м.

**3. С какой регулярностью проводят метеорологические наблюдения:**

- а) каждые 2 часа,
- б) каждые 3 часа,
- в) каждые сутки.

**4. До какой высоты в атмосфере проводят аэрологические наблюдения:**

- а) до 10 км,
- б) до 100 м,
- в) до 40 км.

**5. Какими метеорологическими величинами характеризуется погода?**

- а) температурой,
- б) давлением, влажностью воздуха,
- в) ветром, облачностью,
- г) атмосферными осадками,
- д) все перечисленное.

**6. Какие атмосферные явления характеризуют погоду?**

- а) гроза,
- б) туман,
- в) пыльная буря,
- г) метель,
- д) все перечисленное.

**7. Для измерения относительной влажности воздуха используют:**

- а) стационарный психрометр,
- б) термограф,
- в) волосной гигрометр,
- г) аспирационный психрометр.



**8. Количество водяного пара в граммах, содержащееся в одном метре кубическом, - это:**

- а) абсолютная влажность воздуха,
- б) относительная влажность воздуха,
- в) упругость водяного пара,
- г) дефицит насыщения.

**9. Переход водяного пара в твердое состояние, минуя жидкое, называется**

- а) конденсация,
- б) коагуляция,
- в) сублимация,
- г) возгонка.

**10. При конденсации водяного пара в атмосфере**

- а) выделяется теплота,
- б) поглощается теплота,
- в) тепло не выделяется и не поглощается,
- г) выпадают осадки в виде ливневого дождя.

**11. Характеристикой влажности воздуха является следующая величина:**

- а) точка росы,
- б) парциальное давление водяного пара,
- в) дефицит насыщения,
- г) все ответы правильные.

**12. Видимое скопление продуктов конденсации или сублимации водяного пара на некоторой высоте называется:**

- а) туманом
- б) дымкой
- в) облаком
- г) мглой

**Раздел 2. Гидрометрия**

1. Гидрометрическая вертушка - устройство, предназначенное для измерения характеристики водного потока:

- а) скорости течения воды,
- б) глубины воды,
- в) мутности воды.

2. Какие приборы используются для измерения уровней воды:
- а) эхолоты,
  - б) самописцы «Валдай»,
  - в) гидрометрические вертушки.
3. Водомерные рейки бывают:
- а) постоянные,
  - б) переносные,
  - в) временные,
  - г) сезонные.
4. За «нуль графика» гидрологического поста принимают:
- а) самый низкий уровень воды в реке,
  - б) отметку последней (нулевой) сваи,
  - в) условную горизонтальную плоскость сравнения, принимаемую на 0,5 м ниже исторически наинизшего уровня воды в водном объекте.
5. Приводкой сваи называется:
- а) отсчет по водомерной рейке,
  - б) отметка первой от берега подтопленной сваи,
  - в) разность между отметкой головки сваи и «нулем графика» поста.
6. Отметка уровня воды на свайном водомерном посту определяется по формуле:
- а) отметка «0» графика + отсчет по водомерной рейке,
  - б) отметка «0» графика + приводка сваи,
  - в) отметка «0» графика + приводка сваи + отсчет по водомерной рейке.
7. Повторяемость (частота) уровней воды выражается в:
- а) процентах,
  - б) сутках,
  - в) процентах, сутках.
8. Уровень воды с обеспеченностью 25% называется:
- а) модальным,
  - б) нижним квадрилианным,
  - в) верхним квадрилианным.
9. Уровень воды с обеспеченностью 50% называется:
- а) медианным,
  - б) нижним квадрилианным,
  - в) верхним квадрилианным.
10. Какие виды гидрометрических работ называются промерными:
- а) измерение уровней воды,

- б) измерение скоростей течения,
- в) измерение глубины воды.

11. Количество скоростных вертикалей на гидрометрическом створе определяется:

- а) шириной русла,
- б) гидравлическим радиусом,
- в) глубиной воды.

12. Зависимость  $Q=f(H)$  называется:

- а) кривой расходов воды,
- б) кривой площадей водного сечения,
- в) кривой средних глубин воды.

### **Раздел 3. Гидрология**

---

1. Что понимают под влагооборотом (круговоротом воды) в природе?

- 1. Перенос водяного пара в атмосфере.**
- 2. Взаимосвязанные процессы испарения, выпадения осадков и стока.**
- 3. Выпадение атмосферных осадков и образование стока.**

---

2. Как правильно записать уравнение водного баланса земного шара?

- 1.  $\bar{E}_0 = \bar{X}_0 + \bar{Y}_0$**
- 2.  $\bar{E} = \bar{X}_c - \bar{Y}$**
- 3.  $\bar{X}_0 + \bar{X}_c = \bar{E}_0 + \bar{E}_c$**

---

3. Что входит в понятие гидросфера?

- 1. Воды атмосферы, биосферы, стратосферы.**
- 2. Почвенные и грунтовые воды.**
- 3. Воды океанов, морей, рек, озер, ледников, подземные воды.**

---

4. Что понимают под годовым речным стоком?

- 1. Количество воды, протекающей через поперечное сечение реки.**
- 2. Количество воды, стекающее с поверхности речного бассейна за год.**
- 3. Движение воды по поверхности земли.**

---

5. Что понимают под речным бассейном?

- 
1. Главная река и ее притоки.
  2. Совокупность водотоков в пределах какой-либо территории.
  3. Часть земной поверхности, включая толщу почвогрунтов, с которой река получает питание.
- 

6. Укажите правильное определение модуля стока.

1. Количество воды, стекающей с 1 км<sup>2</sup> площади водосбора в одну секунду.
  2. Количество воды, стекающей с водосбора в единицу времени.
  3. Количество воды, протекающей через поперечное сечение реки в секунду.
- 

7. Укажите правильное обозначение коэффициента стока.

1.  $K_i = \frac{Q_i}{F}$
  2.  $K_i = \frac{q_i}{\bar{q}}$
  3.  $K_i = \frac{Y}{X}$
- 

8. Что понимают под нормой годового стока?

1. Средняя многолетняя величина годового стока при неизменных физико-географических условиях.
  2. Годовой объем годового стока.
  3. Среднее значение стока за 10 лет.
- 

9. Как определить норму годового стока при отсутствии гидрометрических данных?

1. По графику связи.
  2. По карте изолиний стока.
  3. По уравнению регрессии.
- 

10. По какой из приведенных формул рассчитывается норма годового стока при наличии многолетних данных наблюдений?

1.  $\bar{q} = \bar{q}_a \frac{\bar{q}_n}{\bar{q}_{an}};$

$$2 \quad \bar{Q} = \bar{Q}_n + R \frac{\sigma_n}{\sigma_{an}} (\bar{Q}_a - \bar{Q}_{an});$$

$$3. \quad \bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^N Q_i}{N}$$

---

11. Укажите правильный критерий для объективного выбора бассейна-аналога.

1.  $R \geq 0.7$
2.  $C_s = 2C_v$
3.  $\varepsilon_{\bar{Q}} \leq 10\%$

---

12. Какое из приведенных уравнений является уравнением регрессии?

1.  $(n-1) * \sigma_y * \sigma_x * R = \sum (\Delta x * \Delta y);$
2.  $y - \bar{y} = R \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x});$
3.  $y = \frac{\sum (\Delta x * \Delta y)}{(n-1) * \sigma_x * \sigma_y}$

---

13. Что понимают под обеспеченностью данного значения гидрологической характеристики?

1. **Вероятность непревышения данного значения.**
2. **Вероятность появления данного значения.**
3. **Вероятность превышения данного значения.**

---

14. Значение  $Q_i$  имеет обеспеченность  $P=80\%$ . Что это означает?

1. **В среднем в 80-ти случаях из 100 возможно появление значения  $Q_i$ ;**
  2. **В среднем в 80-ти случаях из 100 значение  $Q_i$  будет превышено;**
  3. **В среднем в 80-ти случаях из 100 значение  $Q_i$  не будет превышено;**
-

15. Как определить модульный коэффициент стока расчетной обеспеченности для 3-х параметрического гамма-распределения?
1.  $K_p = \Phi * C_v + 1;$
  2.  $K_p = \frac{Q_i}{\bar{Q}}$
  3.  $K_p = f(C_v, C_s/C_v, P)$  – по таблицам
- 
16. Что понимают под термином “расчетный максимальный расход воды”?
1. Максимальное значение расхода воды за период наблюдений;
  2. Максимальное значение расхода воды на данном водотоке;
  3. Значение расхода воды, на пропуск которого рассчитываются отверстия водосборного сооружения.
- 
17. Какие параметры необходимы для определения расчетного максимального расхода воды?
1.  $C_v, C_s, P;$
  2.  $\bar{Q}_{max}, C_v, C_s, P,$
  3.  $C_v, C_s/C_v, P$
- 
18. Каково влияние леса на величину максимального стока?
1. Уменьшает максимальный сток;
  2. Увеличивает максимальный сток;
  3. Не влияет.
- 
19. Каково основное допущение при расчете внутригодового распределения стока методом компоновки?
1.  $P(Q_{год}) = P(Q_{нелим.сезона}) = P(Q_{нелим.периода});$
  2.  $P(Q_{год}) = P(Q_{лим.периода}) = P(Q_{лим.сезона}) = P_{расч.};$
  3.  $P(Q_{лим.периода}) = P(Q_{нелим.периода}) = P(Q_{лим.сезона}) = P(Q_{нелим.сезона}).$
- 
20. Какова обеспеченность маловодных лет?
1.  $P < 33\%$
  2.  $P > 66\%$

## **Комплект заданий для выполнения домашнего задания и расчетно-графических работ**

### **Раздел 1. Метеорология**

#### **Домашнее задание №1**

Тема: «Определение среднего количества осадков в бассейне реки»

1. Определить среднее количество осадков в бассейне реки методом изогьет.
2. Выполнить расчет среднего количества осадков с помощью методов взвешенных площадей и среднего арифметического.
3. Сравнить результаты расчета среднего количества осадков, полученных различными методами.

### **Раздел 2. Гидрометрия**

#### **Расчетно-графическая работа №1**

Тема: «Обработка наблюдений за уровнями и расходами воды»

Задание 1. Обработать данные наблюдений за ежедневными уровнями воды. Построить график колебаний среднесуточных уровней воды.

Задание 2. Составить ведомости повторяемости (частоты) и продолжительности (обеспеченности) стояния уровней воды.

Задание 3. Построить графики повторяемости и продолжительности уровней воды.

Задание 4. Определить характерные статистические уровни воды: медианный, верхний и нижний квартильные, модальный за каждый месяц и за год в целом.

Задание 5. Обработать материалы промерных работ. Построить профиль водного сечения реки. Вычислить основные морфометрические характеристики водного сечения.

Задание 6. Вычислить расход воды методом «скорость-площадь».

### **Раздел 3. Гидрология**

#### **Расчетно-графическая работа №2**

Тема: «Годовой сток и его расчетные характеристики»

Задание 1. Определить норму годового стока при наличии длительного периода гидрометрических наблюдений.

Задание 2. Вычислить характеристики годового стока (объем стока, модуль стока, слой стока и коэффициент стока).

Задание 3. Определить норму годового стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений (по уравнению регрессии, по графику связи среднегодовых модулей стока и по приближенной формуле).

Задание 4. Определить норму годового стока при отсутствии данных наблюдений.

Задание 5. Вычислить эмпирическую обеспеченность среднегодовых расходов воды и построить эмпирическую кривую обеспеченности годового стока.

Задание 6. Определить параметры и построить аналитическую кривую обеспеченности годового стока.

### **Контрольные вопросы для текущего контроля (устный опрос)**

#### **Раздел 1. Метеорология.**

1. Метеорологические наблюдения, их основные условия.
2. Характеристики влажности воздуха.
3. Методы для определения характеристик влажности воздуха.
4. Облачность, её образование и классификация.
5. Атмосферные осадки, их образование.
6. Характеристики осадков, выпадающих из облаков.
7. Основные приборы для измерения осадков.
8. Методы для определения среднего количества осадков на территории бассейна реки.
9. Измерение испарения с водной поверхности и с поверхности почвы.
10. Определение суммарного испарения с поверхности суши.

#### **Раздел 2. Гидрометрия.**

1. Задачи гидрометрии и ее значение при рациональном использовании и охране водных ресурсов.
2. Связь гидрометрии с другими дисциплинами.
3. Основные типы устройств наблюдений за уровнями воды. Условия их применения.
4. Повторяемость и продолжительность стояния уровней воды, их определение.
5. Промерные работы, их состав и назначение.
6. Особенности выполнения промерных работ по поперечникам, продольникам и косым галсам.
7. Метод «скорость-площадь» для определения расхода воды.
8. Измерение расхода воды с применением гидрометрических вертушек.
9. Связь между расходами и уровнями воды.

#### **Раздел 3. Гидрология.**



1. Гидрология, как наука.
2. Водные ресурсы, их значение и роль в природе и хозяйстве.
3. Круговорот воды на Земном шаре.
4. Водный баланс земного шара, речного бассейна. Основные элементы водного баланса.
5. Речной бассейн, его характеристики.
6. Речной сток, факторы формирования речного стока.
7. Гидрологические расчеты, их цель и задачи.
8. Годовой сток и его характеристики.
9. Норма годового стока, методы ее определения в зависимости от наличия гидрометрической информации.
10. Обеспеченность гидрологической характеристики. Кривые обеспеченности. Градация водности речного стока.
11. Питание и водный режим рек.
12. Внутригодовое распределение речного стока. Основные методы расчета.
13. Максимальные расходы талых и дождевых вод. Факторы их формирования.
14. Вычисление расчетных максимальных расходов при наличии, недостаточности и отсутствии многолетних гидрометрических данных наблюдений.
15. Минимальный сток, факторы его формирования.

**Вопросы к экзамену**  
(промежуточный контроль)

1. Понятия: метеорология, климатология, климат, погода. История развития метеорологии.
2. Метеорологические наблюдения. Метеорологическая площадка.
3. Влажность воздуха. Характеристики влажности воздуха.
4. Испарение. Физическое испарение и факторы, влияющие на данный процесс. Скрытая теплота испарения.
5. Испарение с водной поверхности. Расчет нормы испарения с поверхности малых водоемов. Испаритель ГГИ-3000.
6. Атмосферные осадки. Виды и классификация осадков. Искусственные осадки.
7. Приборы для измерения температуры воздуха. Срочный, минимальный и максимальный термометры.
8. Влажность воздуха. Психрометрический метод измерения влажности. Приборы.
9. Психрометрическая будка. Гигрометрический метод измерения влажности воздуха. Приборы.
10. Атмосферные осадки. Приборы для измерения выпадающих осадков.
11. Осадки. Основные методы определения среднего количества осадков с территории речного бассейна.
12. Суммарное испарение. Методы определения суммарного испарения с поверхности суши.

13. Строение гидрографической сети бассейна. Гидрографические характеристики речной системы. Речной бассейн.
14. Поверхностный и подземный водосборы. Характеристики речного бассейна. Речная долина.
15. Большой, малый и внутриконтинентальный влагооборот воды на земле. Водные ресурсы и водный баланс земного шара, континента и страны. Водный баланс речного бассейна.
16. Уровень. Гидрологический пост. Измерения уровней воды. Обработка уровней воды. Измерение и обработки глубин потока.
17. Повторяемость и продолжительность стояния уровней воды. Характерные уровни воды. Приборы для измерения уровней.
18. Скорости течения в русловых потоках. Пульсация скоростей. Распределение скоростей в речном потоке.
19. Методы и приборы для измерения скоростей течения воды. Эпюры скоростей течения на вертикали.
20. Метод «скорость-площадь». Измерение расходов воды с помощью гидрометрических вертушек.
21. Расчет норм годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии многолетних гидрометрических наблюдений.
22. Типы питания рек. Фазы водного режима. Гидрографы стока воды. Классификация по видам водного питания.
23. Физико-географические и антропогенные факторы, влияющие на распределение стока.
24. Кривые обеспеченности гидрологических характеристик.
25. Изменчивости речного стока. Основные характеристики стока. Норма стока и их оценки.
26. Обеспеченность гидрологических характеристик. Обеспеченность годового стока. Кривые обеспеченности стока. Эмпирические и аналитические кривые годового стока.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачета**

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля (экзамен) и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

На этапе текущего контроля успеваемости применяется традиционная система контроля и успеваемости студентов (устный опрос, тестирование, ДЗ, РГР). Критерии оценивания представлены в таблице 8-11.

Устный опрос оценивается по критериям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если студент правильно и аргументированно ответил на вопрос и показал знание источников и литературы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка <b>«хорошо»</b> ставится, если студент в основном правильно ответил на вопрос, но без достаточных ссылок на источники информации, допустил незначительные ошибки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка <b>«удовлетворительно»</b> ставится, если студент ответил не полностью, слишком кратко, не совсем точно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка <b>«неудовлетворительно»</b> ставится, если студент не владеет материалом, не понимает точное содержание вопроса, не может сформулировать правильно свой ответ.

Тестирование оценивается по критериям, приведенным в таблице 9.

Таблица 9

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5»	оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если студент безошибочно и точно решил свыше 91% вопросов теста

(отлично)	
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» выставляется, если студент безошибочно и точно решил от 75 до 90% вопросов теста.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент безошибочно и точно решил от 50 до 74% вопросов теста.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент ответил менее чем на 50% вопросов теста.

ДЗ оценивается по критериям, приведенным в таблице 10.

Таблица 10.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если ДЗ полностью выполнен, правильно проведены все расчеты, в достаточном количестве использована литература по теме, ДЗ оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном раскрыл тему ДЗ, правильно проведены все расчеты, но без достаточных ссылок на литературу, либо если есть погрешности в оформлении ДЗ (нет выравнивания текста, есть опечатки и т.п.)
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если тема ДЗ раскрыта не полностью, правильно проведены не все расчеты, либо если ДЗ оформлен небрежно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если РГР не раскрывает заданную тему, неправильно проведены расчеты, выполнен не самостоятельно, содержит устаревшую информацию.

РГР оценивается по критериям, приведенным в таблице 11.

Таблица 11.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если РГР полностью выполнен, правильно проведены все расчеты, в достаточном количестве использована литература по теме, РГР оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном раскрыл тему РГР, правильно проведены все расчеты, но без достаточных ссылок

	на литературу, либо если есть погрешности в оформлении РГР (нет выравнивания текста, есть опечатки и т.п.)
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если тема РГР раскрыта не полностью, правильно проведены не все расчеты, либо если РГР оформлен небрежно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если РГР не раскрывает заданную тему, неправильно проведены расчеты, выполнен не самостоятельно, содержит устаревшую информацию.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Исмаилов, Габил Худушевич. Гидрология в природопользовании. Ч. 3. Инженерная гидрология: учебник / Г. Х. Исмаилов, И. В. Прошляков, Н. В. Муращенкова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 252 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo193.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <https://doi.org/10.34677/2018.193>.  
<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo193.pdf>>.  
<URL:<https://doi.org/10.34677/2018.193>>.
2. Ильинич, Виталий Витальевич. Практикум по гидрологическим расчетам: практикум / В. В. Ильинич, А. А. Наумова, И. В. Прошляков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 212 с.: ил., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf>>.
3. Фролова, Н.Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 115 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13177-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497427>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Волчек, А. А. Гидрологические расчеты : учебно-методическое пособие / А. А. Волчек, П. С. Лопух, А. А. Волчек. — Минск : БГУ, 2019. — 316 с. — ISBN 978-985-566-761-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180464>
2. Макаревич, А. А. Гидрологические расчеты : учебно-методическое пособие / А. А. Макаревич. — Минск : БГУ, 2018. — 111 с. — ISBN 978-985-566-

539-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180465>

3. Орехова, Н. Н. Рациональное использование водных ресурсов : учебное пособие / Н. Н. Орехова, Н. В. Гмызина. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-9967-2242-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263780>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003. М.: Госстрой России, 2004. — 73 с.

2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик - Л: Гидрометеиздат, 1984. — 448 с.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Ильинич В.В. Гидрология: методические указания по написанию курсовой работы. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. — 17 с.
2. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних больших рек и восстановлению его характеристик. — Л: Гидрометеиздат, 1986. — 130 с.
3. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. - Санкт-Петербург. Изд-во ГУ ГГИ, 2010. -162 с.
4. Рекомендации по статистическим методам однородности пространственно – временных колебаний речного стока. — Л: Гидрометеиздат, 1984. — 78 с.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

В рамках учебного курса студенты используют следующие базы данных многолетних экстремальных гидрологических и метеорологических наблюдений станций и постов: «Ресурсы поверхностных вод»; «Основные гидрологические характеристики – ОГХ»; «Государственный водный кадастр – ГВК»; «Всероссийского научно – исследовательского института гидрометеорологического информации (ВНИИГМИ – МЦД)».

Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями:

- 1) Сайт Института водных проблем РАН – [www.iwp.ru](http://www.iwp.ru) (открытый доступ);
- 2) Сайт Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО) – [www.voeikovmgo.ru](http://www.voeikovmgo.ru) (открытый доступ);
- 3) Сайт Всесоюзного научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных – [www.meteo.ru](http://www.meteo.ru) (открытый доступ);
- 4) Сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) - [www.hydrology](http://www.hydrology) (открытый доступ);

5) Сайт Федеральной службы по гидрометеорологии мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – [www.meteoinfo.ru](http://www.meteoinfo.ru) (открытый доступ).

Также Возможен оперативный обмен информацией Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>; Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://sxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Yandex и др.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении практического курса дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» можно использовать следующие программные продукты:

- 1) Компьютерные программы «Open Office»;
- 2) Компьютерная программа «Surfer 8.0», предназначенная для анализа и моделирования земной поверхности.

### Перечень программного обеспечения

Таблица 12

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Предмет и задачи гидрометрии	Open Office	расчетная	Apache Software Foundation	2017
2	Предмет и задачи гидрологии	Open Office	расчетная	Apache Software Foundation	2017
3	Предмет и задачи гидрологии	Surfer 8.0	моделируемая	Golden SoftWore	2008

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 13

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная лаборатория (№28 учебный корпус, ауд.№ 114)	1. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602036) 2. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602037)

	3. Датчик солнечной радиации 6450 (Инв.№210134000000492) 4. Метеостанция проводная Vantage Pro2 (Инв.№210134000000493) 5. Доска 3-х элементная д/фломастера (Инв.№410136000000628) 6. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001203) 7. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001204) 8. Метеостанция беспроводная Vantage Pro2 (Инв.№410124000602814) 9. МФУ HP LaserJetPro M1212 nf MFP (Инв.№210134000000839) 10. Оксиметр WTW Oxi 315i/set 2B10-0017 (Инв.№410124000602819) 11. Плоттер (Инв.№210134000001277) 12. Принтер HP 1022 (Инв.№210134000001205) 13. Сканер HP 3500C (Инв.№210134000001068) 14. Компьютер HP Compad 6300 Pro21.5'' (Инв.№210134000000958) 15. Моноблок Asus (Инв.№210134000001358) 16. Принтер Canon (Инв.№210134000001357) 17. Столы 12 шт. 18. Стулья 12 шт. 19. Гидрометеорологические приборы (барограф, термограф, гигрограф, психрометр, актинометр)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (№28 уч. корпус, ауд. №116)	1. Парты 12 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Гидрометеорологическое оборудование (осадкомер, плювиограф, флюгер, гигрометр, психрометр, барограф, гидрометрическая вертушка)
Библиотека, читальный зал (№28 уч. корпус, ауд. №223)	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

### Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний)

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений, и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска текущего контроля знаний (практического занятия) по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности.



## **Рекомендации студенту по организации самостоятельной учебной работы**

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц научной литературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами. Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместить завтра.

Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным. Главным надо заниматься ежедневно. Умейте найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, первоисточники.

Умейте самому себе сказать: *нет*. Учитесь проявлять решительность, отказываться от соблазнов, которые могут принести большой вред.

Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют «привычку» приходить в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалейте времени на то, чтобы глубоко *осмыслить* сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело. Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отлежится в памяти. До тех пор, пока не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При проведении практических занятий по дисциплине «Гидрология, гидрометрия и метеорология» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в области гидрологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины осуществляется с использованием традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», или либо «зачет», «незачет».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (экзамен).

Формы контроля: контроль за выполнением расчетно-графических работ, устный опрос, тестовый контроль, экзамен.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено в срок (студент пропустил объяснение выполнения расчетно-графической работы, тестовый контроль и т.п.), то за данный вид учебной работы необходимо выполнить и отчитаться о проделанной работе.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: проверка и оценка выполнения расчетно-графической работы, устный опрос, тестирование и др.

Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации лабораторно-практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

**Программу разработала:**

Перминов А.В., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.О.14 ГИДРОЛОГИЯ, ГИДРОМЕТРИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ**

**ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения) (квалификация выпускника – бакалавр)**

Лагутиной Наталией Владимировной, доцентом кафедры экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения) (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчик – Перминовым Алексеем Васильевичем, доцент, кандидат технических наук.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидрология» закреплено 2 **компетенций**. Дисциплина «Гидрология» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидрология, гидрометрия и метеорология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области природообустройства и водопользования в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, участие в тестировании, работа над расчетно-графическим заданием, домашним

заданием (в профессиональной области), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источниками (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименованиями, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидрология, гидрометрия и метеорология».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидрология, гидрометрия и метеорология» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения) (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Перминовым А.В., доцентом кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лагутина Н.В., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



«26» августа 2024 г.