



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 гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока

УТВЕРЖДАЮ:

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

Д.М. Бенин

«26» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.14 ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОМЕТРИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 - Гидромелиорация

Направленности: Гидромелиорация, Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ

Курс 1
Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик:

Муращенко Н.В., к.т.н., доцент


«23» августа 2021 г.

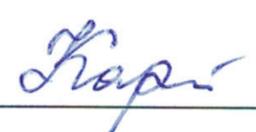
Рецензент: Соколова С.А., к.т.н., доцент


«23» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, требованиями работодателя по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация и учебного плана

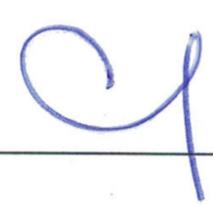
Программа обсуждена на заседании кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока, протокол № 1 от 23 августа 2021 г.

Заведующий кафедрой Карпенко Н.П., д.т.н., доцент

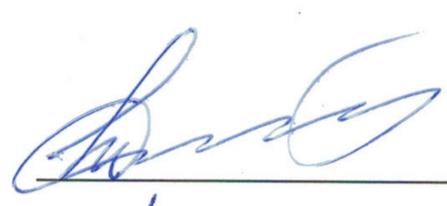

«23» августа 2021 г.

Согласовано:

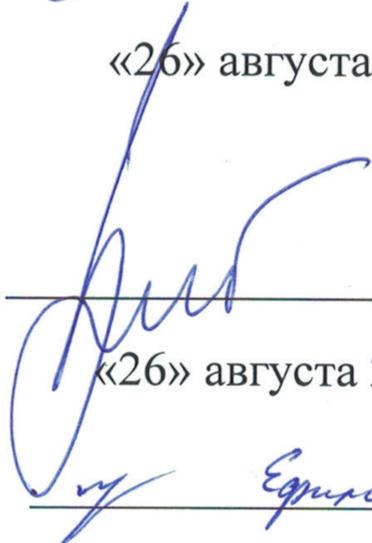
Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А.Н. Костякова
Смирнов А.П., к.т.н., доцент
протокол №13 от 26 августа 2021 г.


«26» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства
Дубенок Н.Н., д.с.-х.н., профессор


«26» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой,
мелиоративных и строительных машин
Балабанов В.И., д.т.н., профессор


«26» августа 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«__» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	29
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	31
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.14 ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОМЕТРИЯ
для подготовки бакалавров
по направлению 35.03.11 Гидромелиорация,
направленности Гидромелиорация, Механизация и автоматизация гидроме-
лиоративных работ**

Цель освоения дисциплины: основной целью дисциплины «Гидрология и гидрометрия» является формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о физических основах гидрологических явлений и процессов; 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; расчетов максимального и минимального стока; взаимодействие поверхностных, почвенных и грунтовых вод; применение этих методов при проектировании и эксплуатации гидротехнических сооружений, гидромелиоративных систем, и систем сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения, а также мероприятий для природообустройства территорий.

Место дисциплины в учебном плане:

Дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос – 11.1, ПКос – 11.2.**

Краткое содержание дисциплины: основной задачей дисциплины «Гидрология и гидрометрия» является дать студентам необходимые знания о факторах и закономерностях формирования речного стока; режимах рек, озер, болот; способах и технических средствах измерения и определения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов; теоретических основах и методах инженерных гидрологических и водохозяйственных расчетов; научить применению этих методов при проектировании и эксплуатации водохозяйственных и сельскохозяйственных систем, а также формирование гидрографической сети и речных систем; о методах гидрологических наблюдений; использование информационных ресурсов и космической информации в гидрологии.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:
108/4 часов (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Гидрология и гидрометрия» является формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о физических основах гидрологических явлений и процессов; 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; расчетов максимального и минимального стока; взаимодействие поверхностных, почвенных и грунтовых вод; применение этих методов при проектировании и эксплуатации гидротехнических сооружений, гидромелиоративных систем, и систем сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения, а также мероприятий для природообустройства территорий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Гидрология и гидрометрия» включена в обязательную часть перечня ФГОС ВО и относится к базовой части цикла дисциплин вуза (Б1.О.14).

Реализация требований ФГОС ВО в дисциплине «Гидрология и гидрометрия», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация 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 и гидрометрия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Регулирование стока и управление водохранилищами», «Гидротехнические сооружения гидроузлов», «Природно-техногенные комплексы», «Водохозяйственные системы и водопользование», «Процессы и технология восстановления водных объектов», при работе над дипломными проектами и в последующей профессиональной деятельности: организационно-управленческой, научно-исследовательской и производственно-технологической.

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

Рабочая программа дисциплины «Гидрология и гидрометрия» 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.

Таблица 1

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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурс и ограниченный.	УК-2.1 Знание и владение методами формирования решений конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее реализации, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	основы гидрологических процессов, протекающих на водосборных территориях крупных, средних и малых речных бассейнов	оценить влияние климатических, физических, географических и антропогенных факторов на временные изменения речного стока	методами расчета нормы годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии гидрометрических данных наблюдений.
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.2 Знание и владение методами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции гидромелиоративных систем на основе использования естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	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.	ПКос-5	Способен проводить геодезические, геологические, геологиче-	ПКос- 5.1 Умение проводить геодезические, геологические, почвенно-	методику измерения основных гидрометрических характеристик	применять классические подходы, методы при выполнении инженер-	методами статистической обработки и анализа гидрологической

		ские, почвенно-мелиоративные и гидрологические изыскания на землях сельскохозяйственных объектов для обоснования проектных решений для гидромелиоративных систем.	водных объектов при прогнозировании изменений гидрологических условий, водности рек и качества воды	ных гидрологических расчетов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов гидромелиорации	информации при обосновании климатически обусловленных изменений водного режима рек при проектировании, строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем
4.	ПКос- 5	Способен проводить геодезические, геологические, почвенно-мелиоративные и гидрологические изыскания на землях сельскохозяйственных объектов для обоснования проектных гидромелиоративных мероприятий.	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 распределение стока, его значений за сезон, лимитирующий период и месяц
5.	ПКос- 5	Способен проводить геодезические, геологические, почвенно-мелиоративные и гидрологические изыскания на землях сельскохозяйственных объектов для обоснования проектных гидромелиоративных мероприятий.	об организации, методах, обработке и анализе данных гидрометрических наблюдений с использованием современных компьютерных технологий.	дать оценку годового, максимального и минимального стока; применить простейшие способы и методы измерения некоторых гидрологических характеристик водотоков и водоемов.	способами и техническими средствами измерения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов.

6.	ПКос-11	<p>ромелиоративных мероприятий.</p> <p>Способен рассчитывать и осуществлять требуемые режимы орошения и осушения сельскохозяйственных культур при эксплуатации гидромелиоративных систем для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.</p>	<p>ПКос-11.1 Знание и владение методами расчета и реализации требуемых мелиоративных режимов на сельскохозяйственных землях в различных природно-климатических зонах для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.</p>	<p>принципы формирования минимального (меженного) стока рек для принятия проектных решений при выборе расчетных параметров гидромелиоративных систем. .</p>	<p>применять классические подходы, методы при выполнении инженерных гидрологических расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем в условиях климатических изменений.</p>	<p>методами расчета нормы годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии гидрометрических данных наблюдений;</p>
7.	ПКос-11	<p>Способен рассчитывать и осуществлять требуемые режимы орошения и осушения сельскохозяйственных культур при эксплуатации гидромелиоративных систем для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.</p>	<p>ПКос-11.2 Умение решать задачи, связанные с осуществлением требуемого режима орошения или осушения на гидромелиоративных системах в различных почвенно-мелиоративных условиях с учетом увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.</p>	<p>методы оценки гидрологических и метеорологических параметров при выборе режима орошения на гидромелиоративных системах</p>	<p>применять имеющиеся знания в области гидрологии и гидрометрии для проведения экспериментальных исследований при выборе расчетных параметров гидромелиоративных объектов</p>	<p>методами расчета внутригодового распределения речного стока, а также определения его расчетных значений за лимитирующий сезон, лимитирующий период и год</p>

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. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	50,4/4	50,4/4
Аудиторная работа	50,4/4	50,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	33	33
<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	13
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии	35	6	-	16	13	
Тема 1.1. Гидрометрия и ее задачи	6	1	-	2	3	
Тема 1.2. Уровни воды. Глубины воды	11	2	-	6	3	
Тема 1.3. Скорость течения воды. Расходы воды	12	2	-	6	4	
Тема 1.4. Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы	6	1	-	2	3	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 2 Предмет и задачи гидрологии	46/4	10	16/4	-		20
Тема 2.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек	9/0,8	2	2/0,8	-		5
Тема 2.2. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	17/1,6	4	8/1,6	-		5
Тема 2.3. Внутригодовое распределение речного стока	9/0,8	2	2/0,8	-		5
Тема 2.4. Максимальный сток рек. Минимальный сток рек.	11/0,8	2	4/0,8	-		5
Консультации перед экзаменом	2,0				2,0	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				0,4	
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	-	24,6
Всего за 2 семестр	108/4	16	16/4	16	2,4	57,6
Итого по дисциплине	108/4	16	16/4	16	2,4	57,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии.

Тема 1.1 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 1.2 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 1.3 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.

Тема 1.4 Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы.

Общие сведения о водной эрозии. Склоновая и русловая эрозия. Факторы, влияющие на водную эрозию. Речные наносы, их образование и характеристики. Взвешенные наносы. Мутность, распределение мутности по вертикали. Транспортирующая способность потока. Влекомые и донные наносы.

Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии.

Тема 2.1 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 2.2 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 2.3 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.

Тема 2.4 Максимальный сток рек. Минимальный сток рек.

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. Минимальный сток рек и его формирование. Определение расчетных минимальных расходов воды 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/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии				22
	Тема 1.1 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-2.1, ОПК-1.2	-	1
		Лабораторная работа № 1. Организация гидрометрических наблюдений. Размещение и классификация гидрологических станций и постов.	УК-2.1, ОПК-1.2	Задание для РГР №1.	2
	Тема 1.2 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-1.2, ПКос-5.1		2
		Лабораторная работа № 2. Измерение уровней воды на гидрологических постах.	ОПК-1.2, ПКос-5.1	Проверка выполнения РГР №1.	2
		Лабораторная работа № 3. Обработка материалов наблюдений. Построение графиков колебаний ежедневных уровней воды, повторяемости и продолжительности. Определение характерных статистических уровней воды.	ОПК-1.2, ПКос-5.1, ПКос-5.3	Проверка выполнения РГР №1.	2
		Лабораторная работа № 4. Измерение глубины воды. Обработка материалов промерных работ.	ОПК-1.2, ПКос-5.3	Устный опрос.	2
	Тема 1.3	Лекция № 3. Скорости тече-	ОПК-1.2,		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	Скорость течения воды. Расходы воды	ния. Распределение скоростей в открытом русле и под ледяным покровом. Расход воды. Модель расхода. Методы определения расходов воды.	ПКос-11.1		
		Лабораторная работа № 5. Измерение скоростей течения воды.	ОПК-1.2, ПКос-11.1	Проверка выполнения РГР №1.	2
		Лабораторная работа № 6. Вычисление расходов воды методом «площадь-скорость».	ОПК-1.2, ПКос-11.2	Проверка выполнения РГР №1.	4
	Тема 1.4 Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы	Лекция № 4. Водная эрозия. Речные наносы, их образования и характеристики. Взвешенные наносы. Русловые процессы. Поперечная циркуляция.	ОПК-1.2, ПКос-5.3		1
		Лабораторная работа № 7. Измерение расхода и стока взвешенных и донных наносов.	ОПК-1.2, ПКос-5.3	Сдача на проверку РГР №1.	2
2.	Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии				26
	Тема 2.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек	Лекция № 1. Речная система, речной бассейн и их характеристики. Водный баланс речного бассейна.	УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос -5.2	-	2
		Практическая работа № 1. Построение кривых расходов, площадей живых сечений, средних скоростей и их применение для определения ежедневных расходов воды и стока.	УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос -5.2	Задание для РГР №2. Тестирование.	2/0,8
	Тема 2.2. 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.	УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос -5.1		2
		Практическая работа № 2. Расчет нормы годового стока по многолетнему ряду наблюдений, при недоста-	УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос -5.1	Проверка выполнения РГР №2.	4/0,8

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		точности и отсутствии данных наблюдений.			
		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.	УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос - 11.1		2
		Практическая работа №3. Построение эмпирической и аналитической кривых обеспеченности годового стока. Определение параметров аналитической кривой обеспеченности речного стока.	УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос - 11.1	Устный опрос	4/0,8
	Тема 2.3. Внутригодовое распределение речного стока	Лекция № 4. Типы питания рек, фазы водного режима. Классификация рек по видам водного питания. Методы определения внутригодового распределения стока при наличии многолетних данных и для неизученных бассейнов.	ПКос -11.2		2
		Практическая работа №4. Расчет внутригодового распределения стока методом компоновки.	ПКос -11.2	Задания для РГР №3.	2/0,8
	Тема 2.4. Максимальный сток рек. Минимальный сток рек.	Лекция №5. Максимальный сток рек, условия его формирования. Определение расчётных максимальных расходов воды при наличие, недостаточности и отсутствие данных многолетних наблюдений. Минимальный сток рек и его формирование. Определение расчётных минимальных расходов воды.	ОПК-1.2, ПКос-5.2, ПКос-11.1		2
		Практическая работа №5.	ОПК-1.2,	Сдача на про-	4/0,8

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		Определение расчетных максимальных расходов воды.	ПКос-5.2	верку РГР №2, №3. Тестирование	

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии		
1.	Тема 1.1. Гидрометрия и ее задачи.	Гидрометрия. Общие сведения об организации гидрометрических наблюдений (УК-2.1, ОПК-1.2).
	Тема 1.2. 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 квадрилианный и модальный. Определения порядковых номеров верхнего и нижнего квадрилианных уровней воды (ОПК-1.2, ПКос-5.1).
	Тема 1.3. 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-1.2, ПКос-11.1).
	Тема 1.4. Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы.	Способы измерения взвешенных наносов. Мутность воды. Единичный расход взвешенных наносов. Вычисление расход взвешенных наносов аналитическим способом. Определение расхода влекомых (донных) наносов (ОПК-1.2, ПКос-5.3).
Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии		
2.	Тема 2.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек.	Водосборы. Морфометрические характеристики водосбора. Физико-географические характеристики водосбора. Долина, пойма, русла реки. Эпюра скорости. Местный скорость. Расход воды. Объем, модуль и слоя стока. Определение гидрографических характеристик реки, речной системы и речного бассейна (УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос -5.2).
	Тема 2.2. 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 (УК-2.1, ОПК-1.2, ПКос -5.1).
	Тема 2.3. Внутригодовое распределение речного стока.	Основные фазы водного режима. Источники питания рек. Расчеты внутригодового распределения речного стока при наличии данных наблюдений (ПКос -11.2).
	Тема 2.4. Минимальный сток рек. Максимальный сток рек.	Формирование максимального и минимального стока. Расчет максимальных и минимальных расходов талых вод при отсутствии и недостаточности данных наблюдений (ОПК-1.2, ПКос-5.2, ПКос-11.1).

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	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.

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 и гидрометрия»

Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии

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 2. Предмет и задачи гидрологии

-
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 км² 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. $\bar{Q} = \bar{Q}_n + R \frac{\sigma_n}{\sigma_{an}} (\bar{Q}_a - \bar{Q}_{an})$;

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

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. $K_p = \frac{Q_i}{Q}$

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. $P > 66\%$
 3. $66 > P > 33\%$
-

Комплект заданий для расчетно-графической работы №1

Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии

Тема расчетно-графической работы: «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 квадрантные, 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».

Комплект заданий для расчетно-графической работы №2

Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии

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.

Задание 7. Рассчитать внутригодовое распределения речного стока методом компоновки.

Комплект заданий для расчетно-графической работы №3

Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии

Тема: «Определение расчетных максимальных расходов воды»

Задание 1. Определить расчетные максимальные расходы талых вод для сооружения I класса при наличии многолетних данных наблюдений.

Задание №2. Определить расчетные максимальные расходы талых вод при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

Контрольные вопросы для текущего контроля

Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии.

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 2. Предмет и задачи гидрологии.

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

1. Строение гидрографической сети бассейна. Гидрографические характеристики речной системы. Речной бассейн.
2. Поверхностный и подземный водосборы. Характеристики речного бассейна. Речная долина.
3. Большой, малый и внутриконтинентальный влагооборот воды на земле. Водные ресурсы и водный баланс земного шара, континента и страны. Водный баланс речного бассейна.
4. Ресурсы речного стока Российской Федерации Русло и пойма реки. Плесы и перекаты. Продольный и поперечный профиль реки.
5. Уровень. Гидрологический пост. Измерения уровней воды. Обработка уровней воды. Измерение и обработки глубин потока.
6. Повторяемость и продолжительность стояния уровней воды. Характерные уровни воды. Приборы для измерения уровней.
7. Общие сведения. Внутриводный лед и теории его образования. Фазы ледового режима реки. Температура воды рек перед ледообразованием.
8. Ледообразование, ледостав и вскрытие рек. Характерные ледовые явления в реках.
9. Скорости течения в русловых потоках. Пульсация скоростей. Распределение скоростей в речном потоке.
10. Методы и приборы для измерения скоростей течения воды. Эпюры скоростей течения на вертикали
11. Общие понятия о применяемых методах. Модель расхода воды. Методы определения расходов воды.
12. Метод «скорость-площадь». Измерение расходов воды с помощью гидрометрических вертушек. Расчетный способ определения расходов воды. Определения расходов воды методом смешения. Измерения расходов воды поверхностными поплавками.
13. Общие сведения о водной эрозии. Склоновая и русловая эрозия. Факторы, влияющие на водную эрозию. Речные наносы, их образование и характеристики. Взвешенные наносы. Мутность, распределение мутности по вертикали.
14. Транспортирующая способность потока. Влекомые и донные наносы. Измерение расхода и стока взвешенных наносов.
15. Основные характеристики русла. Структура речного потока. Плановые очертания речных русел и их изменение. Распределение глубин и элементы речного русла.
16. Типы русловых процессов. Поперечный профиль водной поверхности реки.
17. Расчет норм годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии многолетних гидрометрических наблюдений.
18. Типы питания рек. Фазы водного режима. Гидрографы стока воды. Классификация по видам водного питания.
19. Физико-географические и антропогенные факторы, влияющие на распределение стока.
20. Методы определения внутригодового распределения стока при наличии многолетних данных: метод компоновки и метод реального года
21. Функции гамма распределения. Распределение Пирсона III типа. Трехпараметрическое гамма-распределение С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля.

22. Кривые обеспеченности гидрологических характеристик.
23. Изменчивости речного стока. Основные характеристики стока. Норма стока и их оценки.
24. Статистическая оценка однородности ряда годового стока.
25. Обеспеченность гидрологических характеристик. Обеспеченность годового стока. Кривые обеспеченности стока. Эмпирические и аналитические кривые годового стока.
26. Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов и графо-аналитический метод Г.А. Алексеева.
27. Методы оценки параметров кривой обеспеченности годового стока при наличии, недостатке и отсутствии данных наблюдений.
28. Оценка точности определения параметров.
29. Особенности формирования максимального стока. Расчетные максимальные расходы воды.
30. Расчет максимальных расходов воды при наличии данных наблюдений. Расчет максимальных расходов талых вод при отсутствии данных гидрометрических наблюдений
31. Факторы формирования половодья и дождевых паводков. Максимальный сток воды дождевых паводков в неизученных бассейнах.
32. Метод предельной интенсивности
33. Особенности формирования минимального стока. Определение минимальных расходов различной обеспеченности при наличии гидрометрических наблюдений.

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 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 «отлично» 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 «хорошо» 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 «удовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

При тестировании студентов используется система оценивания «зачет», «незачет». При правильном ответе на тестовые задания в объеме 60% и более ставится «зачет», а в случае правильного ответа на задание - менее 60% ставится «незачет».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Исмайылов, Габил Худушевич. Гидрология в природопользовании. Ч. 3. Инженерная гидрология: учебник / Г. Х. Исмайылов, И. В. Прошляков, Н. В. Муращенко; 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](http://elib.timacad.ru/dl/local/umo193.pdf). — [URL: https://doi.org/10.34677/2018.193](https://doi.org/10.34677/2018.193).
2. Гидрология в природопользовании. Ч. 2. Речная гидрометрия: учебник / Г. Х. Исмайылов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 192 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t714.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — [URL: http://elib.timacad.ru/dl/local/t714.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/t714.pdf).
3. 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. —
<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf>>.

4. 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. Селиверстов, В. А. Гидрология рек : учебное пособие / В. А. Селиверстов, М. В. Родионов, А. А. Михасек. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-7964-2038-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127552>

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 гидрометеорологической информации (ВНИИГМИ – МЦД)».

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

- 1) Сайт Института водных проблем РАН – www.iwp.ru (открытый доступ);
- 2) Сайт Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО) – www.voeikovmgo.ru (открытый доступ);
- 3) Сайт Всесоюзного научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных – www.meteo.ru (открытый доступ);
- 4) Сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) – www.hydrology (открытый доступ);
- 5) Сайт Федеральной службы по гидрометеорологии мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – 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://csm.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, Яндекс и др.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

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

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Наименование	Тип	Автор	Год
---	--------------	--------------	-----	-------	-----

п/п	раздела учебной дисциплины	программы	программы		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 9

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)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Парты 12 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Гидрометеорологическое оборудование (осад-

	комер, 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. Избегай трафарета и шаблона. Не жалея 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.

«Завтра» – самый опасный враг трудолюбия. Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра.

Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине «Гидрология и гидрометрия» 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:

Муращенкова Н.В., к.т.н., доцент

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:

Муращенкова Н.В., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.14 ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОМЕТРИЯ

ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленности Гидромелиорация, Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ (квалификация выпускника – бакалавр)

Соколовой Светланой Анатольевной, доцентом кафедры Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидрология и гидрометрия» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленности Гидромелиорация, Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока (разработчики – Муращенкова Наталья Владимировна, доцент, кандидат технических наук.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидрология и гидрометрия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.11 Гидромелиорация. 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 35.03.11 Гидромелиорация.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидрология и гидрометрия» закреплено **7 компетенций**. Дисциплина «Гидрология и гидрометрия» 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 и гидрометрия» составляет 3 зачётных единицы 108 часов, в т.ч. 4 часа на практическую подготовку.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидрология и гидрометрия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация 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 35.03.11 Гидромелиорация.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, участие в тестировании, работа над расчетно-графическим 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 35.03.11 Гидромелиорация.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 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 35.03.11 Гидромелиорация.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидрология и гидрометрия» 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 и гидрометрия».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидрология и гидрометрия» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация», направленности "Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Муращенковой Н.В., доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока 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: Соколова С.А., доцент кафедры Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



« 23 » августа 2021 г.