



**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

«13» 02 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.02 ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ.**  
**ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

для подготовки специалистов  
квалификация - инженер-строитель

ФГОС ВО

Направление: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Курс 3  
Семестр 6


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Разработчики: Исмайлов Г.Х., д.т.н., профессор

  
«19» 11 2019 г.

Муращенкова Н.В., к.т.н., доцент

  
«19» 11 2019 г.

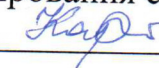
Рецензент: Соколова С.А., к.т.н., доцент

  
«19» 11 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока протокол № 4 от 21 ноября 2019 г.

Заведующий кафедрой гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока,  
Карпенко Н.П., д.т.н.

  
«21» 11 2019 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

  
«17» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В., д.т.н., профессор

  
«25» 11 2019 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ  
Гл. библиотекарь отдела обслуживания  
Ин-та МВХиС  
Чубарова Г.П.

  
25.11.2019

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

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ//ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	16
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	27
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	28
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	29
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	29
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	30

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.02 ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

для подготовки специалистов квалификация - инженер-строитель  
по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
направленность Строительство гидротехнических сооружений  
повышенной ответственности  
(квалификация - инженер-строитель)

**Цель освоения дисциплины:** основной целью дисциплины «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» 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, в составе комплекса гидрологических изыскательских работ, который позволяет получить данные о гидрологической ситуации, подводном рельефе, подводных отложениях и сооружениях, с дальнейшим отображением на топографических планах, продольных профилях и разрезах.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина включена в Б1.В - часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6.

- **Краткое содержание дисциплины:** основной задачей дисциплины «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» 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 ме-

тодах гидрологических наблюдений в составе гидрологических изысканий: гидрометрические изучения исследуемого объекта (измерения скорости течения, глубины воды, толщина льда, уровней воды во время половодья и межени, вычисление расхода воды и расхода наносов).

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» 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, в составе комплекса гидрологических изыскательских работ, который позволяет получить данные о гидрологической ситуации, подводном рельефе, подводных отложениях и сооружениях, с дальнейшим отображением на топографических планах, продольных профилях и разрезах.

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

Дисциплина «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» включена в обязательный перечень ФГОС ВО и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений цикла дисциплин вуза (Б1.В.02).

Реализация требований ФГОС ВО в дисциплине «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений по программе ФГОС ВО, позволит решать профессиональные задачи, иметь профессиональную и мировоззренческую направленность; охватывать теоретические, познавательные и практические компоненты деятельности, подготавливаемого инженера-строителя; подготавливать будущего инженера-строителя к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» являются «Математика», «Физика», «Инженерная геология, гидрология и экология», «Химия».

Дисциплина «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Регулирование стока», «Геоинформационные технологии в гидротехническом строительстве», «Гидросооружения общего назначения», «Гидросооружения водного транспорта», «Комплексные гидроузлы на реках», а также при работе над дипломными проектами и в последующей профессиональной деятельности: организационно-управленческой, научно-исследовательской и производственно-технологической. Особенностью дисциплины «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» является изучение элементов гидрологических, гидрометеорологических процессов, методов гидрологических расчетов, и использование полученных навыков в профессиональной деятельности инженера-строителя.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» 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 5 зачетных единицы (180 часов), их распределение по видам работ и семестру представлено в таблице 2.

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по се- местрам
		№6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>68,4</b>	<b>68,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>68,4</b>	<b>68,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>курсовая работа (КР)(консультация, защита)</i>	2	2
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
<i>курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	50	50
<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>	37	37
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

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-1.1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Описание сути проблемы	основы гидрологических процессов, протекающих на водосборных территориях крупных, средних и малых речных бассейнов	определить характеристики речного стока за конкретный период времени (декаду, месяц, сезон, год, многолетний период)	способами расчета элементов водного баланса крупных, средних и малых речных бассейнов
2.	УК-1.2	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	определение расчётных характеристик водного режима, на которых основывается проектирование, строительство и эксплуатация водохозяйственных объектов	оценить изменчивость годового стока под воздействием климатических факторов	методами оценки внутригодового распределения стока, его значений за сезон, лимитирующий период и месяц
2.	УК-2.1	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта	основные документы, содержащих сведения о стоке воды и наносов и об уровнях воды, полученных на сети пунктов гидрологических наблюдений	методику исследования водных объектов и процессов формирования стока	методами статистической обработки полученной гидрологической информации
3.	УК-2.3	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Разработка плана реализации проекта	применять имеющиеся знания в области гидрологии при проведении экспериментальной	определить обеспеченность гидрологической характеристики, принимаемой при строитель-	способами построения эмпирической кривой обеспеченности годового стока



				ных исследований по защите окружающей среды, кадастрах и их внедрение в производство	ном проектировании для установления значения параметров гидрологического режима	
4.	ПКос-2.1	Способность осуществлять и организовывать изыскания для гидротехнического строительства	Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	принципы построения расчетных гидрографов стока воды весеннего половодья при проектировании водохранилищ, пропуске максимальных расходов через водосбросные сооружения	вычислять расчетные максимальные расходы талых вод и дождевых паводков при наличии многолетних данных наблюдений	методикой расчета аналитических функций распределения ежегодных вероятностей превышения - кривых обеспеченностей.
5.	ПКос-2.2	Способность осуществлять и организовывать изыскания для гидротехнического строительства	Выбор способа выполнения работ по инженерно-геологическим изысканиям	основные положения и требования к проведению инженерных гидрологических расчетов по определению гидрологических характеристик	проводить гидрологические изыскания при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений	методами оценки изменения водного режима рек под влиянием климатических и антропогенных факторов.
6.	ПКос-3.6	Способность разрабатывать основные разделы проекта особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства	Оценка результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства	принципы формирования максимального (половодий и паводков) и минимального (меженного) стока рек.	применять классические подходы, методы при выполнении инженерных гидрологических расчетов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	методами расчета нормы годового стока при наличии, недостаточности и отсутствии гидрометрических данных наблюдений;

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>30</b>
Тема 1.1. Гидрометрия и ее задачи	8	2	-		6
Тема 1.2. Уровни воды. Глубины воды	14	2	4		8
Тема 1.3. Скорость течения воды. Расходы воды	16	2	4		10
Тема 1.4. Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы	8	2	-		6
<b>Раздел 2 Предмет и задачи гидрологии</b>	<b>105</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>57</b>
Тема 2.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек	13	4	2		7
Тема 2.2. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	42	10	12		20
Тема 2.3. Внутригодовое распределение речного стока	23	4	4		15
Тема 2.4. Максимальный сток рек. Минимальный сток рек.	27	6	6		15
<b>Курсовая работа (КР) (консультация, защита)</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Консультации перед экзаменом</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,4</b>			<b>0,4</b>	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>24,6</b>	-	-	-	<b>24,6</b>
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>4,4</b>	<b>111,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>4,4</b>	<b>111,6</b>

### 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 расчётных минимальных расходов воды при наличие и отсутствие данных наблюдений.

## 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии</b>				<b>16</b>
	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-1.1, УК-2.1	-	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.	УК-1.2, УК-2.3		2
		Практическое занятие № 1. Измерение уровней воды На гидрологических постах.	УК-1.2, УК-2.3	Задание для курсовой работы.	1
		Практическое занятие № 2. Обработка материалов наблюдений. Построение графиков колебаний ежедневных уровней воды, повторяемости и продолжительности. Определение ха-	УК-1.2, УК-2.3	Проверка выполнения курсовой работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		рактрных статистических уровней воды.			
		Практическое занятие № 3. Измерение глубины воды. Обработка материалов промерных работ.	УК-1.2, УК-2.1	Устный опрос.	1
	Тема 1.3 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.	УК-1.2, ПКос – 2.1		2
		Практическое занятие № 4. Измерение скоростей течения воды.	УК-1.1, ПКос – 2.2	Проверка выполнения курсовой работы.	2
		Практическое занятие № 5. Вычисление расходов воды методом «площадь-скорость».	УК-1.1, ПКос – 2.2	Проверка выполнения курсовой работы.	2
	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.	УК-1.2, ПКос – 3.6		2
2.	<b>Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии</b>				<b>48</b>
	Тема 2.1. Речная система. Гидрографическая сеть бассейна. Водный режим рек	Лекция № 5. Речная система, речной бассейн и их характеристики. Водный баланс речного бассейна.	УК-1.2, УК-2.3	-	4
		Практическое занятие №6. Построение кривых расходов, площадей живых сечений, средних скоростей и их применение для определения ежедневных расходов воды и стока.	УК-1.2, УК-2.3	Проверка выполнения курсовой работы.	2
	Тема 2.2. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока.	Лекция № 6. Речной сток, факторы его формирования. Основные характеристики стока. Норма годового стока. Определение годового стока по многолетнему ряду наблюдений. Оценка репрезентативности и однородности ряда.	УК-1.2, ПКос – 2.2		4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 7. Расчет нормы годового стока по многолетнему ряду наблюдений, при недостаточности и отсутствии данных наблюдений.	УК-1.2, ПКос – 2.2	Проверка выполнения курсовой работы.	4
		Лекция № 7. 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-1.1, ПКос – 3.6		6
		Практическое занятие №8. Построение эмпирической и аналитической кривых обеспеченности годового стока. Определение параметров аналитической кривой обеспеченности речного стока.	УК-1.2, ПКос – 2.1	Устный опрос	6
	Тема 2.3. Внутригодовое распределение речного стока	Лекция № 8. 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.	УК-2.1, ПКос – 2.2		4
		Практическое занятие №9. Расчет внутригодового распределения стока методом компоновки.	УК-2.3, ПКос – 3.6	Проверка выполнения курсовой работы.	4
	Тема 2.4. Максимальный сток рек. Минимальный сток рек.	Лекция №9. 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.	УК-2.1, ПКос – 2.2		6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Определение расчётных минимальных расходов воды.			
		Практическое занятие №10. Определение расчетных максимальных расходов воды.	УК-2.1, ПКос – 2.2	Сдача на проверку курсовой работы. Тестирование	6

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Предмет и задачи гидрометрии</b>		
1.	Тема 1.1. Гидрометрия и ее задачи.	Гидрометрия. Общие сведения об организации гидрометрических наблюдений (УК-1.1, УК-2.1).
	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 (УК-1.2, УК-2.3).
	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 смещения (УК-1.2, ПКос – 2.1).
	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 (УК-1.2, ПКос – 3.6).
<b>Раздел 2. Предмет и задачи гидрологии</b>		
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-1.2, УК-2.3).
	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-1.2, ПКос – 2.2).
	Тема 2.3. Внутригодовое распределение речного стока.	Основные фазы водного режима. Источники питания рек. Расчеты внутригодового распределения речного стока при наличии данных наблюдений (УК-1.2, ПКос – 2.2).
	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 (УК-2.1, ПКос – 2.2).

## 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	Скорость течения воды. Расходы воды.	ПЗ	Интерактивная форма изучения характеристик водного режима рек
3	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.
4	Определение расчетных максимальных расходов воды. Построение расчетных гидрографов половодья и паводков.	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 «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания»

#### 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 квадрантным,
  - в) верхним квадрантным.
9. Уровень воды с обеспеченностью 50% называется:
- а) медианным,
  - б) нижним квадрантным,
  - в) верхним квадрантным.
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 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  $\bar{Q} = \bar{Q}_n + R \frac{\sigma_n}{\sigma_{an}} (\bar{Q}_a - \bar{Q}_{an});$
  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.  $K_p = \frac{Q_i}{\bar{Q}}$
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.  $P > 66\%$
3.  $66 > P > 33\%$

## **Примерная тематика курсовой работ «Инженерные расчеты при проведение гидрологических изысканий»**

### **Часть 1. 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».

### **Часть 2. 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.

### **Часть 3. 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. Определение расходов воды методом смещения. 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 экзамена**

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 Г.Х., Перминов А.В. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли, водный кадастр и мониторинг водных объектов. Учебник для вузов. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО МГУП, 2013. - 324 с. – 31 экз.
2. Исмайылов Г.Х., Овчаров Е.Е., Прошляков И.В., Мураценкова Н.В. Гидрология в природопользовании. Часть 1. Гидрология суши: Учебник. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 183 с. – 72 экз.
3. Исмайылов Г.Х., Овчаров Е.Е., Прошляков И.В., Мураценкова Н.В. Гидрология в природопользовании. Часть 2. Речная гидрометрия: Учебник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 192 с. – 82 экз.  
Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t714.pdf>
4. Исмайылов Г.Х., Овчаров Е.Е., Прошляков И.В., Мураценкова Н.В. Гидрология в природопользовании. Часть 3. Инженерная гидрология Учебник. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2019. - 252 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo193.pdf>
5. Овчаров Е.Е., Захаровская Н.Н., Прошляков И.В. и др. Практикум по инженерной гидрологии и регулированию стока: Учебное пособие – Минск.: Наука, 2008. - 224 с. – 300 экз.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Михайлов В.Н. Гидрология. Москва: Высшая школа, 2008. – 462 с.
2. Алексеевский Н.И., Михайлов В.Н., Савенко В.С. Закономерности гидрологических процессов. М.: ГЕОС, 2012. – 733 с.
3. Железняков Г.В., Овчаров Е.Е. Инженерная гидрология и регулирование стока. Учебник. - М.: Колос, 1993 – 464 с. – 281 экз.
4. Евстигнеев В.М. Речной сток и гидрологические расчеты. М.: МГУ, 1990.-304 с.

## 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://cxm.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 «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» 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

№ 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 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"> <li>1. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602036)</li> <li>2. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602037)</li> <li>3. Датчик солнечной радиации 6450 (Инв.№210134000000492)</li> <li>4. Метеостанция проводная Vantage Pro2 (Инв.№210134000000493)</li> <li>5. Доска 3-х элементная д/фломастера (Инв.№410136000000628)</li> <li>6. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001203)</li> <li>7. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001204)</li> <li>8. Метеостанция беспроводная Vantage Pro2 (Инв.№410124000602814)</li> <li>9. МФУ HP LaserJetPro M1212 nf MFP (Инв.№210134000000839)</li> <li>10. Оксиметр WTW Oxi 315i/set 2B10-0017 (Инв.№410124000602819)</li> <li>11. Плоттер (Инв.№210134000001277)</li> <li>12. Принтер HP 1022 (Инв.№210134000001205)</li> <li>13. Сканер HP 3500C (Инв.№210134000001068)</li> <li>14. Компьютер HP Compad 6300 Pro21.5'' (Инв.№210134000000958)</li> <li>15. Моноблок Asus (Инв.№210134000001358)</li> <li>16. Принтер Canon (Инв.№210134000001357)</li> <li>17. Столы 12 шт.</li> <li>18. Стулья 12 шт.</li> <li>19. Гидрометеорологические приборы (барограф, термограф, гигрограф, психрометр, актинометр)</li> </ol>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (№28 уч. корпус, ауд. №116)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты 12 шт.</li> <li>2. Доска меловая 1 шт.</li> <li>3. Гидрометеорологическое оборудование (осадкомер, плювиограф, флюгер, гигрометр, психрометр, барограф)</li> </ol>
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.

«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 «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» необходимо ориентироваться на современную литературу.

менные 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 курсовой работы, 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 курсовой 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 разработали:

Исмайылов Г.Х., д.т.н., профессор

Муращенко Н.В., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.02 ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

**ОПОП ВО по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**  
**направленность Строительство гидротехнических сооружений**  
**повышенной ответственности**  
**(квалификация - инженер-строитель)**

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 «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» ОПОП ВО по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности (инженер-строитель) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока (разработчики – Исмайылов Габил Худуш оглы, профессор, доктор технических наук и Муращенко Наталья Владимировна, доцент, кандидат технических наук.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. 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 части, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.02.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» закреплено **7 компетенций**. Дисциплина «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» 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 «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» составляет 5 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инженерная гидрология. Гидрологические изыскания» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений 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.



