

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. Трубилина»**

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета гидромелиорации  
М. А. Бандурин

*25 апреля 2021 г.*

**Рабочая программа дисциплины**  
**Комплексные системы сельскохозяйственного водоснабжения**  
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**20.03.02 Природообустройство и водопользование**

**Направленность подготовки**

**Инженерные системы сельскохозяйственного  
водоснабжения, обводнения и водоотведения**

**Уровень высшего образования**  
**академический бакалавриат**

**Форма обучения**  
**очная, заочная**

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины «Комплексные системы сельскохозяйственного водоснабжения» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.03. 2015 г. № 160.

Автор:  
д.т.н., профессор

А.Е. Хаджиди

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гидравлики и с.-х. водоснабжения от 2.03.2021г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

Е.В. Кузнецов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации 20.04.2021 г. протокол № 8.

Председатель  
методической комиссии  
доктор техн. наук, доцент

М. А. Бандурин

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к.т.н., доцент

Б.В. Ванжа

## **1 Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Комплексные системы водоснабжения» является получение студентами знаний в области теоретических основ водоснабжения; проектирования, строительства и эксплуатации напорно-регулирующих, регулирующих сооружений и систем водоснабжения, и о способах применения этих знаний при решении практических задач в области природообустройства и водопользования.

Задачи дисциплины:

- изучение состава сооружений систем водоснабжения, их взаимосвязь;
- расчет сооружений систем водоснабжения;
- получение навыков проектирования водоводов, водораспределительных сетей и сооружений на них, регулирующие и запасные резервуары.

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК – 1 – способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;

ПК – 13 – способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.

### **Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов**

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знатъ	уметь	трудовые действия	

ПК – 1 – способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	направления развития отечественной и зарубежной науки и технологии при строительстве	оценивать соответствие режима работы сооружений водоснабжения и водоотведения	1. Разработка основных комплектов рабочих чертежей систем водоснабжения и	Предпроектная подготовка насосных станций систем водоснабже-
---	--	---	---	--

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	

доустройства и водопользования	и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. основы производственно-хозяйственной деятельности структурных подразделений объектов природообустройства и водопользования	ния требованиям природоохранного законодательства и эксплуатационной документации; принимать решения при строительстве водохозяйственных объектов с учетом разработанных проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами	водоотведения объектов капитального строительства. Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод. Расчет и определение основных параметров сооружений очистки сточных вод.	ния и водоотведения.
--------------------------------	---	---	--	----------------------

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
			<p>основного оборудования.</p> <p>Обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условий их прокладки.</p> <p>Выбор и определение объемно-планировочных решений сооружений очистки сточных вод.</p> <p>Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта компоновоч-</p>	

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
			ных решений проектируемых сооружений очистки сточных вод. Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта технических и технологических решений насосных станций.	
ПК-13 способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственно-го комплекса; профессиональные ком-	разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов водохозяйственного комплекса; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе программное	Разработка гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды; Разработка проектных решений при заданных технических параметрах систем водоснабжения и	Предпроектная подготовка насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
	пьютерные программные средства, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственно-го комплекса	обеспечение для проектирования объектов ВХК; разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку.	водоотведения объектов капитального строительства; Разработка проектных решений, обеспечивающих показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной запиской; ; Разработка проектных решений, обеспечивающих показатели заданной производительности, надежности, установлен-	

--	--	--	--	--

Компетенция	Категории			Название обобщен-ной трудовой функции
	знатъ	уметь	трудовые действия	
			ные техни-ческим зада-нием и предше-ствующими стадиями разработки, в том числе пояснитель-ной; Разра-ботка про-ектных ре-шений, обеспечива-ющих пока-затели за-данной про-изводитель-ности, надежности, установлен-ные техни-ческим зада-нием и предше-ствующими стадиями разработки, в том числе пояснитель-ной; Разра-ботка вари-антов реше-ний элемен-тов и узлов насосной станции си-стем водоп-одавания	

			ные техни-ческим зада-нием и предше-ствующими стадиями разработки, в том числе пояснитель-ной; Разра-ботка про-ектных ре-шений, обеспечива-ющих показатели за-данной производитель-ности, надежности, установлен-ные техни-ческим зада-нием и предше-ствующими стадиями разработки, в том числе пояснитель-ной; Разра-ботка вари-антов реше-ний элемен-тов и узлов насосной станции си-стем водоп-одавания	
--	--	--	--	--

Компетенция	Категории			Название обобщен-ной трудовой функции
	знатъ	уметь	трудовые действия	
			снабжения; Разработка проектных решений, обеспечивающих показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной запиской.	

### **3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

«Комплексные системы водоснабжения» является дисциплиной по выбору части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природоустройство и водопользование», направленность «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения».

Для изучения дисциплины «Комплексные системы водоснабжения» студентам необходимы знания по предыдущим дисциплинам:

1. Гидравлика
2. Добыча и доставка воды
3. С.х. водоснабжение и обводнение территорий.

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра:

- преддипломная практика;
- выпускная квалификационная работа.

#### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>		
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	61	11
— лекции	60	10
— практические (лабораторные)	18	4
— внеаудиторная	42	6
— зачет	1	1
— экзамен	1	1
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>		97
в том числе:	47	
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	Практиче- ские занятия (лабора- торные за- нятия)	Само- стое- тельная работа
1	Потребление воды на хозяйственно-питьевые, производственные, противо- пожарные и другие нуж- ды. Состав водопотребите- лей.	ПК-1 ПК-13	7	2	4	3
2	Классификация водозабор- ных сооружений.	ПК-1 ПК-13	7	2	4	4
3	Сооружения для забора во- ды из поверхностных ис- точников.	ПК-1 ПК-13	7	2	4	4
4	Расчет русского водоза- борного сооружения.	ПК-1 ПК-13	7	2	4	6
5	Расчет водозаборных сква- жин.	ПК-1 ПК-13	7	2	6	6
6	РЧВ в системах водоснаб- жения. Расчет регулирую- щих сооружений.	ПК-1 ПК-13	7	2	4	6
7	Насосные станции систе- мах водоснабжения. Расчёт и подбор насосноискового оборудования.	ПК-1 ПК-13	7	2	6	6
8	Напорные сооружения си- стем водоснабжения. Рас- чет ВБ.	ПК-1 ПК-13	7	2	6	6
9	Санитарная охрана источ- ников водоснабжения и водопроводных сооруже- ний.	ПК-1 ПК-13	7	2	4	6
Итого				18	42	47

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Заочная форма обучения, час.		
				Лекции	Практиче- ские занятия (лабора- торные за- нятия)	Само- стое- тельная работа

1	Классификация водозаборных сооружений систем водоснабжения. Категории надёжности водозаборных сооружений.	ПК-1 ПК-13	7	2	3	48
2	Расчёт водозаборных сооружений систем водоснабжения. Подбор оборудования.	ПК-1 ПК-13	7	2	3	49
Итого				4	6	97

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Методические указания**

1. Черемисинов А.Ю. Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]/ Черемисинов А.Ю., Черемисинов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72758.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Приходько И.А., Хаджида А.Е., Серый Д.Г. Учебное пособие предназначено для бакалавров и магистров инженерных факультетов [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Posobie\\_po\\_Ovodneniju\\_territorii\\_itog.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Posobie_po_Ovodneniju_territorii_itog.pdf)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной**

### **аттестации**

#### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
----------------	--

ПК 1 – Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования

6	Эксплуатация и мониторинг систем и сооруже-
---	---

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
----------------	---

7	Сельскохозяйственное водоснабжение предприятий АПК
7	Насосы и насосные станции
ПК-13 - способностью соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	
4	Гидравлика
6	Мелиоративные гидротехнические сооружения
7	Гидротехнические сооружения

## **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций в рамках изучения данной дисциплины**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-1 – способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования					
<b>Знать:</b> – направления развития отечественной и зарубежной науки и техники при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. – основы производственно-хозяйственной деятельности	Не знает: – направления развития отечественной и зарубежной науки и техники при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства	Знает поверхностно: – направления развития отечественной и зарубежной науки и техники при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства	Хорошо знает: – направления развития отечественной и зарубежной науки и техники при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства	Знает на высоком уровне: – направления развития отечественной и зарубежной науки и техники при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства	Рефераты, зачёт



гального строительства□	принимать решения	при строительстве водохозяйственных объектов с учетом разработанных проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами.	схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами. В целом успешно владеет	решения при строительстве водохозяйственных объектов с учетом разработанных проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами.
Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистных объектов сточных вод; Расчет и определение основных разработанных параметров сооружений очистки сточных вод; Определение исходных данных для схем в соответствии с действующими и технологическими решениями, включая тип применяемого основного оборудования; Обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условий их прокладки; Выбор и определение объемно-планировочных решений сооружений очистки сточных вод; Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта компоновочных решений проектируемых	составляющими схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами. Фрагментарно владеет Разработка основных комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Разработка основных комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	
навыки владения Разработкой основных комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Фрагментарно владеет Разработка основных комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	
комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Фрагментарно владеет Разработка основных комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	
и определение основных параметров сооружений очистки сточных вод; Определение исходных данных для схем в соответствии с действующими и технологическими решениями, включая тип применяемого основного оборудования; Обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условий их прокладки; Выбор и определение объемно-планировочных решений сооружений очистки сточных вод; Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта компоновочных решений проектируемых	Фрагментарно владеет Разработка основных комплектов рабочих чертежей и водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	Формирование технических и технологических требований к проектируемому сооружению очистки сточных вод; В целом успешно владеет	



	<p>сточных вод; отсутствуют навыки владения Определение и утверждение основных технических и технологических решений, включая тип применимого основного оборудования; отсутствуют навыки владения Выбор и определение объемно-планировочных решений со-</p>	<p>вод; Фрагментарно владеет Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта компоновочных решений проектируемых сооружений очистки сточных вод; Фрагментарно владеет Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта технических и технологических решений насосных станций.</p>	<p>вочных решений проектируемых сооружений очистки сточных вод; В целом успешно владеет Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта технических и технологических решений насосных станций.</p>	<p>на высоком уровне Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта компоновочных решений проектируемых сооружений очистки сточных вод; владеет на высоком уровне Выбор и согласование с заказчиком оптимального варианта технических и технологических решений насосных станций.</p>	
--	---	---	---	--	--

	<p>оруже- ний очистки сточных вод; от- сут- ствуют навыки владе- ния Вы- бор и согла- сование с заказ- чиком опти- мально- го вари- анта компо- новоч- ных реше- ний проек- тируе- мых со- оруже- ний очистки сточных вод; от- сут- ствуют навыки владе- ния Вы- бор и согла- сование с заказ- чиком опти- мально-</p>			
--	--	--	--	--

	го варианта технических и технологических решений насосных станций.				
--	---	--	--	--	--

ПК-13 - способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов

Знать:	Не знает: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов;– методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса; – профессиональные компьютерные программы среды, необходимые для проектирования сооружений водокультурного комплекса.	Знает поверхностно: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов;– методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса;	Хорошо знает: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов;– методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса;	Знает на высоком уровне: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов;– методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса;	Рефераты, зачет
<b>Уметь:</b> – разрабатывать концеп-					



систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства; Разработка проектных решений, обеспечивающих показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной запиской.	правлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды; навыки владения Разработкой проектных решений, отсутствующими	жима гентной обработки Фрагментарно владеет Разработка проектных решений при заданных технических параметрах Разработка проектных решений при заданных технических параметрах	реагентной обработки во-гентной обработки воды; В целом успешно владеет Разработка проектных решений при заданных технических параметрах систем водо-снабжения и водоотведения	ний, контроль режима реагентной обработки воды; владеет на высоком уровне Разработка проектных решений при заданных технических параметрах систем водо-снабжения и водоотведения

проектных решений, обеспечивающих показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной; Разработка вариантов решений элементов и узлов насосной станции систем водоснабжения;	ствующими стадиями разработки, в том числе пояснительной запиской; отсутствуют навыки владения Разработка проектных решений, обеспечивающих по-	обеспечивающими показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной	обеспечивающими показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной	обеспечивающими показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной

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

ПК – 1 – способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;

ПК – 13 – способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.

#### ***Для текущего контроля***

##### **Тесты**

1 I:КТ=1

S: Трубопровод с путевым расходом это...

- + : трубопровод, в котором разбор воды происходит непрерывно по длине трубы
- : трубопровод, в котором разбор воды происходит в начале трубы
- : трубопровод, в котором разбор воды происходит в конце трубы
- : трубопровод, в котором разбор воды не происходит

2 I:КТ=1

S: Кольцевая разводящая сеть это...

- + : замкнутые контуры распределительных трубопроводов
- : магистральный трубопровод, не имеющий ответвлений
- : участки трубопровода, соединенные в замкнутые контуры

3 I:КТ=1

S: Кольцевая разводящая сеть это...

- : магистральный трубопровод, не имеющий ответвлений
- + : участки трубопровода, соединенные в замкнутые контуры
- : магистральный трубопровод и от него ответвления к водопотребите-

лям

4 I:КТ=1

S:Формула для определения расчетного расхода на участке сети...

- :  $q_{расч} = q_{транз}$ .
- :  $q_{расч} = q_{пут}$ .
- + :  $q_{расч} = q_{транз} + 0,5q_{пут}$ .
- :  $q_{расч} = q_{транз} + q_{пут}$ .

5 I:КТ=1

S: Формула для определения диаметра трубопровода...

- :  $D = 2R$
- :  $D = 4R$
- + :  $D = \sqrt{4q / \pi V}$

- :  $D = 2\omega/\chi$

6 I:KT=1

S: Расчетный расход это...

- : расход, идущий для питания последующих участков

- : расход, который распределяется на участке

+ : расход, по которому определяется диаметр трубопровода

- : расход, приходящийся на один погонный метр трубопровода

7 I:KT=1

S: Транзитный расход это...

+ : расход, проходящий по участку без раздачи

- : расход, который разбирается на участке сети

- : расход, забираемый в узле сети

- : расход, поступающий в начальный узел участка сети

8 I:KT=1

S: Удельный расход это...

- : расход, забираемый в начальном и конечном узле у сети

+ : расход, приходящийся на один погонный метр трубопровода

- : расход, проходящий по участку без раздачи

- : расход, который разбирается на участке сети

9 I:KT=1

S: Формула для определения общих потерь на пора на участке...

$$- : h = \lambda \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$- : h = \xi \frac{V^2}{2g}$$

$$- : h = Aq^2 l$$

$$+ : h = Aq^2 l k b$$

10 I:KT=1

S: Невязка кольцевой сети это...

+ : алгебраическая сумма потерь напора в кольце сети

- : разница расхода на участках сети

- : разница напора в начальном и конечном узлах сети

- : остаточный расход в конечном узле

11 I:KT=1

S: Величина допустимой невязки в кольце не более ... м

- : 1

- : 1,5

+ : 0,5

- : 0,3

12 I:KT=1

S: Величина допустимой невязки по контуру сети не более ... м

- : 2

- : 0,5

+ : 1

- : 1,5

13 I:KT=1

S: Формула для определения потерь напора по длине...

$$- : h = \xi \frac{V^2}{2g}$$

$$+ : h = \lambda \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$- : h = Aq^2 l k b$$

$$- : h = 1,2 i l$$

14 I:KT=1

S: Формула для определения местных потерь напора...

$$- : h = 1,2 i l$$

$$- : h = \lambda \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$+ : h = \xi \frac{V^2}{2g}$$

$$- : h = Aq^2 l k b$$

15 I:KT=1

S: Расчетный расход на участке трубопровода это...

- : расход в начале участка

- : расход в конце участка

+ : расход, по которому рассчитывается диаметр трубопровода

- : расход, проходящий транзитом по трубопроводу

16 I:KT=1

S: Формула для определения расчетного расхода...

$$- : q_{расч} = \frac{q_{уд}}{2} l$$

$$- : q_{расч} = q_{уд} l$$

$$+ : q_{расч} = q_{тр} + 0,5 q_{пут}$$

$$- : q_{расч} = q_{тр}$$

17 I:KT=1

S: Оптимальная скорость движения воды в трубопроводе...

- : скорость, при которой не происходит разрушения трубопровода

+ : скорость, при которой не происходит засорения трубопровода, и потери напора имеют допустимую величину

- : скорость, при которой потери напора минимальные

- : скорость, при которой начинают выпадать взвеси

18 I:KT=1

S: Формула для определения путевого расхода...

$$- : q_{пут} = q_{транзит}$$

$$- : q_{пут} = \frac{q_{уд}}{2} l$$

$$+ : q_{\text{пут}} = q_{\text{уд}} l$$

$$- : q_{\text{пут}} = \frac{q_{x03}}{\sum L_{x03}}$$

19 I:KT=1

S: Формула для определения среднесуточного расхода объекта водоснабжения...

$$- : Q_{\text{ср.сут}} = V \times \omega$$

$$+ : Q_{\text{ср.сут}} = n q_{\text{ср}}$$

$$- : Q_{\text{ср.сут}} = \omega \sqrt{R i}$$

$$- : Q_{\text{ср.сут}} = \frac{W}{T}$$

20 I:KT=1

S: Формула для определения максимального суточного расхода объекта водоснабжения...

$$+ : Q_{\text{макс.сут}} = Q_{\text{ср}} K_{\text{сут}}$$

$$- : Q_{\text{макс.сут}} = V_{\text{макс}} \omega$$

$$- : Q_{\text{макс.сут}} = \frac{W}{T}$$

$$- : Q_{\text{макс.сут}} = \mu \omega \sqrt{2 g H}$$

21 I:KT=1

S: Формула для определения максимального секундного расхода объекта водоснабжения...

$$+ : q_{\text{макс}} = \frac{n q_{\text{ср}} K_{\text{сум}} K_{\text{час}}}{T 3600}$$

$$- : q_{\text{макс}} = q_{\text{тр}} + 0,5 q_{\text{пут}}$$

$$- : q_{\text{макс}} = \frac{q_{\text{год}} l}{2}$$

$$- : q_{\text{макс}} = q_{\text{уд}} l$$

22 I:KT=1

S: Коэффициент суточной неравномерности характеризует неравномерность водопотребления...

- + : в течение года
- : в течение суток
- : в течение часа
- : в течение месяца

23 I:KT=1

S: Коэффициент часовой неравномерности характеризует...

- : в течение года
- + : в течение суток
- : в течение часа
- : в течение месяца

24 I:KT=1

S: Формула для определения удельного расхода водопроводной сети...

$$- : q_{уд} = \frac{q_{\max}}{\sum L}$$

$$- : q_{уд} = \frac{q_{ком}}{\sum L}$$

$$- : q_{уд} = \frac{q_{\min}}{\sum L_{хоз}}$$

$$+ : q_{уд} = \frac{q_{хоз}}{\sum L_{хоз}}$$

25 I:KT=1

S: Формула для определения путевого расхода на участке водопроводной сети...

$$+ : q_{пут} = q_{уд} l$$

$$- : q_{пут} = \frac{q_{уд} l}{2}$$

$$- : q_{пут} = q_{транз}$$

$$- : q_{пут} = q_{хоз}$$

26 I:KT=1

S: Диктуемая точка водопроводной сети это...

- : самая удаленная точка от башни

- : самая высокая точка на плане сети

- : самая низкая точка на плане сети

+ : точка, куда трудней всего подать воду

27 I:KT=1

S: Основные задачи водонапорной башни...

- : хранить противопожарный запас

+ : создавать напор и регулировать расход

- : производить очистку воды

- : поддерживать температуру воды

28 I:KT=1

S: Высота водонапорной башни это...

+ : расстояние от земли до низа резервуара

- : расстояние от земли до верха резервуара

- : расстояние от земли до центра резервуара

- : расстояние от земли до верха молниеотвода

29 I:KT=1

S: Максимальная скорость воды в трубах при проверке сети на пропуск пожарного расхода...

- : V=1 м/с

+ : V=2,5 м/с

- : V=4 м/с

- : V=6 м/с

30 I:КТ=1

S: Диктующая точка сети определяется...

- : интуитивно

+ : расчетом

- : как самая дальняя

- : как самая высокая

### **Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:**

- 1 Системы и схемы водоснабжения. Кольцевые системы.
- 2 Напорно-регулирующие сооружения систем водоснабжения.
- 3 Водозaborные сооружения систем водоснабжения.
- 4 Роль насосных и очистных станций, водонапорной башни резервуаров чи-
- 5 Регулирующие, напорные сооружения систем водоснабжения.
- 6 Групповые системы водоснабжения. Условия их расчёта.
- 7 Испытание трубопроводов после монтажа.

### ***Для промежуточного контроля***

#### **Вопросы к зачёту**

**ПК – 1 – способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;**

1. Водозaborные сооружения систем водоснабжения. Классификация.
2. Категории водозaborных сооружений.
3. Водозaborные сооружения с забором воды с подземного источника.
4. Водозaborные сооружения с забором воды с поверхностного источника.
5. Требования, предъявляемые к водозaborным сооружениям.
6. Зоны санитарной охраны водозaborных сооружений.
7. Классификация систем водоснабжения.
8. Кольцевые водопроводные сети.
9. Расчет кольцевой разводящей сети. Трассировка сети, определение расходов на участках сети.
10. Тупиковые водопроводные сети.

11. Зонирование систем водоснабжения.
12. Водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения.
13. Резервуары чистой воды. Назначение. Конструкция. Элементы их расчета.
14. Напорно-регулирующие сооружения систем водоснабжения.
15. Предохранительная арматура, примеры, назначение, материалы, область применения.
16. Материал труб и область применения труб и фасонных частей.
17. Защитно-регулирующая арматура, примеры, назначение, материал, область применения.

**ПК – 13 – способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.**

18. Глубина заложения и правила укладки труб.
19. Защита стальных труб от коррозии.
20. Испытание водопровода и сдача его в эксплуатацию.
21. Фасонные части, назначение, материал, область применения.
22. Акведуки, назначение и область применения.
23. Конструкции водопроводных сетей и ее элементы.
24. Упоры на сети. Назначение, размещение на сети.
25. Колодцы на сети. Назначение, материал, размеры.
26. Способы соединения трубопроводов систем водоснабжения.
27. Водопроводная арматура, классификация, назначение, область применения и материал.
28. Компенсаторы на сети, назначение, размещение на сети.
29. Дюймеры, назначение область применения.
30. Физические свойства воды. Стандарты.
31. Химические свойства воды. Стандарты.
32. Бактериологическая зараженность воды.
33. Основные элементы очистки воды.
34. Подземные воды и сооружения для их захвата.
35. Прокладка, испытание и дезинфекция водопроводных сетей.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Тестовые задания**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки качества ответа студента на зачете**

«Зачтено» предполагает:

Хорошее знание основных терминов и понятий курса; хорошее знание и владение методами и средствами решения задач; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; владение основными терминами и понятиями изученного курса.

«Не зачтено» предполагает:

Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса; неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов; значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачёте производится в соответствии с Пл. КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов», включает учет пропусков занятий, самостоятельную работу студентов, тесты. Данные о пропусках предоставляются в деканат в течение всего процесса обучения.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Кормашова, Е. Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие / Е. Р. Кормашова. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 142 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17750.html>
2. Сомов, М. А. Водоснабжение: Учебник / М.А. Сомов, Л.А. Квитка. - Москва : ИНФРА-М, 2006. - 287 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 5-16-002635-5. - Текст : электронный. - URL: : учебник / ОРЛОВ В.А., Квитка Л.А. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 443 с. - (Высш. образование: Бакалавриат) <https://znanium.com/catalog/product/106740>
3. Сомов, М. А. Водоснабжение: Учебник / Сомов М. А., Квитка Л. А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 287 с. (Среднее профессиональное образование)ISBN 978-5-16-009068-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/407726>

Дополнительная литература:

1. Водоснабжение. Технология очистки природных вод : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30340.html>
2. Основы Кормашова, Е. Р. Технологические измерения и приборы в системах водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Е. Р. Кормашова. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2003. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : учебник / АЛЕКСЕЕВ Л.С., Павлинова И.И., Ивлева Г.А. - М. : АСВ, 2013. - 359 с. - ISBN 978-5-93093-899-9  
<http://www.iprbookshop.ru/17756.html>

3. Комаров, А. С. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / А. С. Комаров, О. А. Ружицкая. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7264-0732-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL <http://www.iprbookshop.ru/20042.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanius.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21  17.07.21 16.01.22	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20  Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021  12.05.2021 11.10.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от

				12.05.21
	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические, сельское хозяйство	08.10.2019 08.10.2020 , продлен на год до 08.10.2021	От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления Раздел «Легендарные книги»

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Кузнецов Е.В. К89 Гидравлика: учеб. пособие / Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджида, А. Н. Куртнезиров. – Краснодар, 2015. – 88 с.2. Учебное пособие «Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий»/ МСХ РФ. Приходько И.А., Хаджида А.Е., Серый Д.Г. Краснодар. КГАУ. 2013. – 180 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe\\_posobie\\_po\\_gidravlike\\_NOVOE\\_2\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_po_gidravlike_NOVOE_2_.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
----------	---------------------	-------------------------

1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование

## **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

## **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Комплексные системы сельскохозяйственного водоснабжения	Помещение №15 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 65,1 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);, технические средства обучения, наборы демонстрационного	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.; ;</p> <p>Помещение №14 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 66,4кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ;; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.;;</p> <p>Помещение №12 ГД, посадочных мест — 198; площадь — 160,3кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.;; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения(компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	---	--