

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, профессор
 В.Т. Ткаченко

28 мая 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
Гидравлика

Направление подготовки

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность

Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

Краснодар

2018

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 06.03.2015 г. № 160

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гидравлики и с.-х. водоснабжения от 11.05.18., протокол № 10.

Автор:

канд. техн. наук, доцент



Е. В. Кузнецов

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук., профессор



Е. В. Кузнецов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 14.05.18 № 9.

Председатель

методической комиссии факультета
гидромелиорации, д.э.н., профессор



В.О.Шишкин

Руководитель

основной

профессиональной

образовательной

программы

к.с.-х.н., профессор



С.А.Владимиров

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика» является формирование комплекса знаний об законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области механизации сельского хозяйства.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- получение навыков решения прикладных задач в области строительства.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3 способность обеспечить требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.

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

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Гидравлика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» для ФГОС ВО.

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	61 58
— лекции	20
— практические — лабораторные	20 18
— внеаудиторная	
— экзамен	3
Самостоятельная работа в том числе:	83
— прочие виды самостоятельной работы	
— Контроль	
Итого по дисциплине	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен (зачет, зачет с оценкой), выполняют курсовую работу (проект).

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 4 семестре очной формы обучения, на 4 курсе.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основные законы гидростатики	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
2	Виды движения, основные гидравлические параметры потока	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
3	Основы гидродинамики	ПК –13	4	2	2	2	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
		ОП К-3					
4	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Определение потерь напора.	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
5	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Определение потерь напора.	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
6	Истечение через отверстия, насадки и короткие трубопроводы	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
7	Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
8	Неустановившееся движение в напорных трубопроводах	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	6
9	Основные параметры: подача, напор, мощность, КПД	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	2	5
10	Теоретический напор	ПК –13 ОП К-3	4	2	2	-	4
	Контроль						27
Итого				20	20	18	83

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Практикум к проведению лабораторных работ по гидравлике: учебно-методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / Е.В. Кузнецов, А.Е. Хаджиди, И.А. Приходько и др. – Краснодар, 2012. – 94 с. электронный доступ
https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01_Praktikum_k_provedeniju_laboratornykh_rabot_po_gidravlike.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-3 – способность обеспечить требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	
2	Гидрология
4	Гидравлика
4	Метрология, сертификация и стандартизация
4	Электротехника, электроника и автоматика
4	Теоретическая механика
5	Материаловедение и технологии конструкционных материалов
5	Соппротивление материалов
6	Инженерные конструкции
6	Механика грунтов, основания и фундаменты
6	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
7	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация
ПК-13 – способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	
1	Гидрогеология и основы геологии
2	Инженерная графика
2	Топографическое черчение
3	Гидрометрия

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Регулирование стока
4	Гидравлика
4	Теоретическая механика
4	Природопользование
5	Сопротивление материалов
5	Материаловедение и технологии конструкционных материалов
6	Инженерные конструкции
6	Мелиоративные гидротехнические сооружения
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-3 - способность обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов					
Знать: - способы и мероприятия по регулированию водного режима; основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем.	Не владеет знаниями в области способов и мероприятий по регулированию водного режима; не знает основных задач службы эксплуатации мелиоративных систем.	Имеет поверхностные знания о способах и мероприятиях по регулированию водного режима; об основных задачах службы эксплуатации мелиоративных систем.	Знает способы и мероприятия по регулированию водного режима; основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем.	Знает на высоком уровне способы и мероприятия по регулированию водного режима; основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем.	Рефераты, экзамен, тесты
Уметь: - проверять соответствие функционирования мелиоративных	Не умеет проверять соответствие функционирования мелиоративных	Умеет на низком уровне проверять соответствие функционирования	Умеет на достаточном уровне проверять соответствие функционирования	На высоком уровне проверяет соответствие функционирования мелиоративных	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
объектов требованиям технической документации; - оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов.	объектов требованиям технической документации; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивает и анализировать эффективность использования водных ресурсов	мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивать и анализировать эффективность использования водных ресурсов	мелиоративных объектов требованиям технической документации; оценивает и анализировать эффективность использования водных ресурсов	
Владеть: — Разработка графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов; — Организация измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составление водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов	Не владеет: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов	Владеет на низком уровне: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы,	Владеет на достаточном уровне: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы,	Владеет на высоком уровне: — Разработкой графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов; — Организацией измерения и учета воды, изымаемой из водных объектов, используемых и сбрасываемых вод; — Составлением водного баланса оросительной системы,	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
использования воды и полезного действия системы	то использование воды и полезного действия системы	определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	
<i>ПК-3 «способностью соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования»</i>					
Знать: – Техническое средства эксплуатации; – Состав проектной документации и на ремонт и реконструкцию систем; – Правила эксплуатации и мелиоративных систем; – Единая система планово-предупредительного ремонта; – Конструктивные особенности и эксплуатационные данные мелиоративной сети;	Не владеет знаниями технических средств эксплуатации; состава проектной документации на ремонт и реконструкцию систем; правил эксплуатации и мелиоративных систем; единой системы планово-предупредительного ремонта; конструктивных особенностей и эксплуатационных данных мелиоративной сети; методик определения параметров, характеризующих	Имеет поверхностные знания технических средств эксплуатации; состава проектной документации на ремонт и реконструкцию систем; правила эксплуатации и мелиоративных систем; единой системы планово-предупредительного ремонта; конструктивных особенностей и эксплуатационных данных мелиоративной сети; методик определения параметров, характеризующих	Знает технические средства эксплуатации; состав проектной документации на ремонт и реконструкцию систем; правила эксплуатации и мелиоративных систем; единую систему планово-предупредительного ремонта; конструктивные особенности и эксплуатационные данные мелиоративной сети; методики определения параметров, характеризующих	Знает на высоком уровне технические средства эксплуатации; состав проектной документации на ремонт и реконструкцию систем; правила эксплуатации и мелиоративных систем; единую систему планово-предупредительного ремонта; конструктивные особенности и эксплуатационные данные мелиоративной сети; методики определения параметров, характеризующих	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
– Методики определения параметров, характеризующих техническое состояние мелиоративных систем;	ющих техническое состояние мелиоративных систем.	характеризующих техническое состояние мелиоративных систем.	техническое состояние мелиоративных систем.	характеризующих техническое состояние мелиоративных систем.	
Уметь: – Определять состав и очередность работ по реконструкции мелиоративных систем; – Осуществлять поиск и анализ информации, необходимый для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; – Использовать необходимые методики расчета планов водопользования на	Не умеет определять состав и очередность работ по реконструкции мелиоративных систем; осуществляют поиск и анализ информации, необходимый для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных системах и планов	Умеет на низком уровне определять состав и очередность работ по реконструкции мелиоративных систем; осуществляют поиск и анализ информации, необходимый для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных	Умеет на достаточном уровне определять состав и очередность работ по реконструкции мелиоративных систем; осуществляют поиск и анализ информации, необходимый для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных	Умеет на высоком уровне определять состав и очередность работ по реконструкции мелиоративных систем; осуществляют поиск и анализ информации, необходимый для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
оросительных системах и планов регулирования водного режима осушаемых земель; — Определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	регулирование водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании;	в системах и планах регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	в системах и планах регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	в системах и планах регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	Рефераты, экзамен, тесты
Владеть: — Анализ отчетной документации и по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов — Подготовка отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в компетенцию	Не владеет навыками: — Анализа отчетной документации и по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов — Подготовки отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в	Владеет на низком уровне навыками: — Анализа отчетной документации и по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов — Подготовки отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров	Владеет на достаточном уровне навыками: — Анализа отчетной документации и по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов — Подготовки отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров	Владеет на высоком уровне: — Анализа отчетной документации и по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту мелиоративных объектов — Подготовки отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам,	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
; — Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель — Анализ отчетной документации и по реализации природоохранных мероприятий; — Составление календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем; — Составление и корректировка планов откачки воды с обвалованных территорий; — Разработка планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами; — Составление актов	компетенцию; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель — Анализа отчетной документации и по реализации природоохранных мероприятий; — Составления календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем; — Составление и корректировка планов откачки воды с обвалованных территорий; — Разработки планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами; —	по вопросам, входящим в компетенцию; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель — Анализа отчетной документации и по реализации природоохранных мероприятий; — Составления календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем; — Составление и корректировка планов откачки воды с обвалованных территорий; — Разработки планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными	по вопросам, входящим в компетенцию; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель — Анализа отчетной документации и по реализации природоохранных мероприятий; — Составления календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем; — Составление и корректировка планов откачки воды с обвалованных территорий; — Разработки планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными	входящим в компетенцию; — Подготовки заключения о мелиоративном состоянии земель — Анализа отчетной документации и по реализации природоохранных мероприятий; — Составления календарных графиков по техническому обследованию мелиоративных систем; — Составление и корректировка планов откачки воды с обвалованных территорий; — Разработки планов ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами; —	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
приемки эксплуатацию на мелиоративных системах.	Составления актов приемки эксплуатацию на мелиоративных системах.	системами; — Составления актов приемки эксплуатацию на мелиоративных системах.	системами; — Составления актов приемки эксплуатацию на мелиоративных системах.	Составления актов приемки эксплуатацию на мелиоративных системах.	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

ОПК-3 способность обеспечить требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.

Примеры теста

1. При температуре $t=0^{\circ}\text{C}$ происходит...

- замедление стока;
- кристаллизация воды;
- таяние льда;
- увеличение пропускной способности трубопровода.

2. Сжимаемость каплежидкостей характеризуется коэффициентом...

- температурного расширения;
- объемного сжатия.
- гидравлического сопротивления;
- гидравлического трения.

3. Модуль упругости жидкости находится по формуле...

- $\gamma = \frac{G}{V}$;
- $\nu = \frac{V}{m}$;

- $v = \frac{1}{\rho}$;
- $E_0 = \frac{1}{\beta_v}$.

4. Модуль упругости при температуре $t=20^{\circ}\text{C}$ будет больше...

- у минерального масла, используемого в механизмах с гидравлическим приводом;
- у глицерина;
- у ртути;
- у бензина.

5. Модуль упругости при температуре $t=20^{\circ}\text{C}$ будет меньше...

- у минерального масла, используемого в механизмах с гидравлическим приводом;
- у глицерина;
- у ртути;
- у бензина.

5. Вязкость жидкости – это...

- вес единицы объема жидкости (газа);
- объем, занимаемый единицей массы жидкости;
- отношение массы жидкости (газа) к ее объему;
- свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц.

6. Динамическая вязкость – это...

- вес единицы объема жидкости (газа);
- коэффициент пропорциональности μ ;
- объем, занимаемый единицей массы жидкости;
- отношение массы жидкости (газа) к ее объему.

7. Кинематическая вязкость измеряется в системе Си в...

- Н;
- Па;
- $\text{м}^2/\text{с}$;
- $\text{Па}\cdot\text{с}$.

8. Идеальная жидкость - это ...

- вязкая жидкость;
- плотная жидкость;
- абсолютно несжимаемая жидкость с отсутствием касательного напряжения;

- абсолютно сжимаемая жидкость.

9. Плоскость равного давления - это ...

- плоскость, на которой давление изменяется по закону гидростатики;
- плоскость, на которой давление в каждой точке одинаково;
- плоскость, на которой давление в каждой точке, которой изменяется по параболе;
- плоскость, на которой давление равно нулю.

10. Свойство жидкости оказывать сопротивление касательным усилиям называется ...

- сжимаемостью;
- вязкостью;
- плотностью;
- кавитацией.

11. Кавитация - это ...

- местное понижение давления;
- местное увеличение скорости;
- местное повышение давления до 100 атм;
- местное падение напора.

12. Плоскость равного давления (отсчета) должна быть ...

- вертикальной;
- возрастающей;
- убывающей;
- горизонтальной.

13. Удельная потенциальная энергия - это ...

- удельная потенциальная энергия положения;
- удельная потенциальная энергия давления;
- сумма удельной потенциальной энергии положения и энергии давления;
- удельная кинетическая энергия.

14. Потенциальный напор соответствует ... давлению.

- избыточному;
- абсолютному;
- атмосферному;
- манометрическому.

15. Пьезометрическая высота соответствует ... давлению.

- абсолютному;
- избыточному;
- вакуумметрическому;
- манометрическому;

16. Высота столба жидкости в пьезометре, присоединённом к отверстию в стенке трубы характеризует:

- величину абсолютного давления в трубопроводе;
- величину избыточного давления в трубопроводе;
- величину гидродинамического давления в трубопроводе;
- величину полного давления в трубопроводе.

17. Начальным напряжением сдвига обладает жидкая среда:

- вода;
- нефть;
- бетонный раствор;
- глицерин;

18. Тело вращения, состоящее из цилиндра и конуса, имеющих общее основание, погружено в жидкость горизонтально. Больше будет горизонтальная сила, действующая на тело:

- со стороны цилиндра;
- со стороны конуса;
- силы равны;
- со стороны тела, имеющего больший объём.

19. Линией тока называется ...

- след, оставленный в пространстве частичкой жидкости;
- касательная, проведенная к вектору скорости;
- совокупность следов оставленных в пространстве частицами жидкости;
- кривая, соединяющая две частички жидкости в данный момент времени.

20. Траекторией движения жидкости называется ...

- касательная, проведенная к вектору скорости;
- след, оставленный в пространстве частичкой жидкости;
- совокупность следов оставленных в пространстве частицами жидкости;
- кривая, соединяющая две частички жидкости в данный момент времени.

21. Расходом потока жидкости называется ...

- движущейся объем жидкости конечных размеров;
- количество жидкости, проходящее через живое сечение потока в единицу времени;
- единица веса жидкости, проходящей через живое сечение потока в единицу времени;
- отношение веса жидкости к единице времени;

22. Местной или мгновенной скоростью называется ...

- средняя скорость потока жидкости;
- скорость в данной точке жидкости;
- скорость на дне потока;
- скорость по оси потока.

23. Установившееся движение жидкости - это ...

- движение, при котором элементы потока (расход, скорость, глубина, давление и др.) изменяются по времени;
- движение, при котором давление и скорость потока постоянны по времени в данной точке;
- движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла;
- движение с постоянной средней скоростью.

24. Неустановившееся движение жидкости - это ...

- движение, при котором элементы потока постоянны по времени в данной точке;
- движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла;
- движение, при котором в данной точке скорость и давление изменяются по времени;
- движение с постоянной средней скоростью;

25. Равномерное движение жидкости - это ...

- по длине потока изменяются средние скорости и глубина;
- движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока;
- движение, у которого средние скорости и глубина постоянны;
- движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла.

26. Неравномерное движение жидкости - это ...

- движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока;
- по длине потока изменяются средние скорости и глубина;

- движение, у которого средние скорости и глубина постоянны;
- движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла.

27. Средняя скорость потока при турбулентном режиме - это ...

- осредненная скорость на оси потока;
- осредненная скорость по времени;
- осреднённая скорость по живому сечению;
- осредненная скорость по смоченному периметру.

28. Скорость в безнапорном потоке можно измерить ...

- с помощью пьезометра;
- с помощью трубки Прандтля;
- с помощью трубки Пито;
- с помощью манометра.

29. Расчет прибора Вентури основан на применении ...

- уравнения равномерного движения;
- уравнение Эйлера;
- уравнения Бернулли;
- формулы Торичелли;

30. Плоскость равного давления при относительном покое жидкости может быть ...

- криволинейной;
- наклонной;
- горизонтальной;
- криволинейной, наклонной и горизонтальной.

Темы рефератов

1. Гидростатическое давление.
2. Дифференциальное уравнение равновесия несжимаемой жидкости.
3. Интегрирование дифференциального уравнения равновесия несжимаемой жидкости.
4. Приборы для измерения гидростатического давления.
5. Сила гидростатического давления на плоские поверхности.
6. Графический и аналитический способы определения силы гидростатического давления на плоские поверхности.
7. Основные понятия гидродинамики.
8. Струйная модель жидкости.
9. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости.

10. Элементы потока: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.
11. Уравнение неразрывности для элементарной струйки.
12. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
13. Уравнение Д. Бернулли для струйки реальной жидкости.
14. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости.
15. Режимы движения жидкости.
16. Гидравлические сопротивления.
17. Формула для определения коэффициента трения по длине при ламинарном режиме.
18. Обосновать три области гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме течения жидкости в напорном трубопроводе.
19. Формулы для определения коэффициента трения для трех областей сопротивления турбулентного потока.
20. Формула Шези для средней скорости и расхода потока.
21. Местные потери напора.
22. Короткие и длинные трубопроводы.
23. Представить пример гидравлического расчета сифонного трубопровода.
24. Гидравлический расчет простого трубопровода.
25. Гидравлический расчет трубопровода с параллельным соединением труб.
26. Гидравлический расчет простого трубопровода.
27. Расчет разомкнутой трубопроводной сети.
28. Формулы для определения скорости.
29. Понятие об истечении жидкостей.

Вопросы к экзамену

1. Гидростатическое давление, его свойства, единицы измерения давления. Вакуум. Понятия геометрической и вакуумметрической высоты гидростатического напора.
2. Дифференциальное уравнение равновесия несжимаемой жидкости (уравнение Эйлера), находящейся под действием сил тяжести и инерции.
3. Интегрирование дифференциального уравнения равновесия несжимаемой жидкости. Основное уравнение гидростатики, его физическая сущность.
4. Приборы для измерения гидростатического давления. Пьезометр вакуумметр, манометр и т.д. Эпюра гидростатического давления на плоские поверхности (примеры).
5. Сила гидростатического давления на плоские поверхности. Понятие

центра давления (примеры).

6. Графический и аналитический способы определения силы гидростатического давления на плоские поверхности.

7. Основные понятия гидродинамики (скорость, гидродинамическое давление, сопротивление движения, установившееся и неустановившееся, неравномерное движение).

8. Струйная модель жидкости. Понятия траектории, линия тока, трубка тока элементарной струйки, элементарного расхода, живого сечения струйки.

9. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера), его физическая сущность.

10. Элементы потока: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Понятие потоков. Расход и средняя скорость. Эпюры скорости. Местная скорость

11. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и всего потока несжимаемой жидкости при установившемся движении (примеры применения уравнения при решении задач).

12. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, устанавливающего связь между скоростью и давлением в различных сечениях.

13. Уравнение Д. Бернулли для струйки реальной жидкости. Его физическая, энергетическая, геометрическая интерпретация.

14. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости. Основные условия применения, уравнения Д. Бернулли к потоку жидкости (примеры).

15. Режимы движения жидкости. Критическая скорость потока и число Рейнольдса.

16. Гидравлические сопротивления, на какие виды подразделяются. Формулы для определения потерь напора.

17. Формула для определения коэффициента трения по длине (коэффициента Дарси) при ламинарном режиме. Пример расчета трубопровода при ламинарном режиме движения жидкости.

18. Обосновать три области гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме течения жидкости в напорном трубопроводе.

19. Формулы для определения коэффициента трения для трех областей сопротивления турбулентного потока. Дать их физический смысл.

20. Формула Шези для средней скорости и расхода потока. Связь формулы Шези с формулой для определения потерь напора Дарси-Вейсбаха.

21. Местные потери напора. Формула Вейсбаха для определения местных потерь напора. Виды местных сопротивлений.

22. Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода.

23. Представить пример гидравлического расчета сифонного трубопровода.

24. Гидравлический расчет простого трубопровода, состоящего из последовательно соединенных труб разных диаметров.

25. Гидравлический расчет трубопровода с параллельным соединением труб. Понятие о путевом расходе, удельном, транзитном и расчетном расходах.

26. Гидравлический расчет простого трубопровода. Три основные задачи расчета простого трубопровода.

27. Расчет разомкнутой (тупиковой) трубопроводной сети.

28. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре в атмосферу (привести примеры).

29. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре под уровень (привести примеры).

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

Примеры теста

1. Удельный вес жидкости (газа) это...
 - вес единицы объема жидкости (газа);
 - масса жидкости (газа), заключенная в единице объема;
 - отношение массы жидкости (газа) к ее объему;
 - свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц;
2. Плотность жидкости – это...
 - вес единицы объема жидкости (газа) ;
 - объем, занимаемый единицей массы жидкости;
 - отношение массы жидкости (газа) к ее объему;
 - свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц;
3. Удельный объем жидкости – это...
 - вес единицы объема жидкости (газа) ;
 - объем, занимаемый единицей массы жидкости;

- отношение массы жидкости (газа) к ее объему;
- свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц;

4. Удельный вес жидкости измеряется в системе СИ в...

- Па;
- Н/м³;
- кг/ м³;
- °С;

5. Удельный вес жидкости находится по формуле...

- $\gamma = \frac{G}{V}$;
- $\nu = \frac{V}{m}$;
- $\nu = \frac{1}{\rho}$;
- $\rho = \frac{m}{V}$;

6. Плотность жидкости находится по формуле...

- $\gamma = \frac{G}{V}$;
- $\nu = \frac{V}{m}$;
- $\nu = \frac{1}{\rho}$;
- $\rho = \frac{m}{V}$;

7. Плотность жидкости измеряется в системе СИ в...

- Па;
- Н/м³;
- кг/ м³;
- кг;

8. Плотность и удельный вес жидкости в производственных условиях измеряют...

- вакууметром;
- ареометром;
- барометром;
- амперметром;

9. Максимальное значение плотности при температуре t=20°C имеет...

- чистая вода;

- морская вода;
- бензин;
- нефть;

10. Удельный объем жидкости находится по формулам...

- $\gamma = \frac{G}{V}$;
- $v = \frac{V}{m}$;
- $v = \frac{1}{\rho}$;
- $\rho = \frac{m}{V}$;

11. Удельный объем жидкости в системе СИ измеряется в...

- м³/кг;
- Н;
- кг/ м³;
- кг;

12. При температуре t=0°C происходит...

- замедление стока;
- кристаллизация воды;
- таяние льда;
- увеличение пропускной способности трубопровода;

12. Сжимаемость капельных жидкостей характеризуется коэффициентом...

- объемного сжатия;
- температурного расширения;
- гидравлического сопротивления;
- гидравлического трения;

13. Модуль упругости жидкости находится по формуле...

- $\gamma = \frac{G}{V}$;
- $v = \frac{V}{m}$;
- $v = \frac{1}{\rho}$;
- $E_0 = \frac{1}{\beta_v}$;

14. Модуль упругости при температуре t=20°C будет больше...

– у минерального масла, используемого в механизмах с гидравлическим приводом;

– у глицерина;

– у ртути;

– у бензина;

15. Модуль упругости при температуре $t=20^{\circ}\text{C}$ будет меньше...

– у минерального масла, используемого в механизмах с гидравлическим приводом;

– у глицерина;

– у ртути;

– у бензина;

16. Вязкость жидкости – это...

– вес единицы объема жидкости (газа) ;

– объем, занимаемый единицей массы жидкости;

– отношение массы жидкости (газа) к ее объему;

– свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц;

17. Динамическая вязкость – это...

– коэффициент пропорциональности μ ;

– вес единицы объема жидкости (газа) ;

– объем, занимаемый единицей массы жидкости;

– отношение массы жидкости (газа) к ее объему;

18. Кинематическая вязкость измеряется в системе Си в...

– Н;

– Па;

– $\text{м}^2/\text{с}$;

– $\text{Па}\cdot\text{с}$;

19. Потери напора – это...

– потери энергии в потоке;

– потери энергии по длине потока;

– потери энергии в данном месте потока;

– затраты энергии на преодоление сил тяжести;

20. Расчет трубопровода из труб разного диаметра производится с помощью уравнений...

– уравнение Д.Бернулли;

– уравнение неразрывности потокам;

– формула расхода жидкости;

– формула Шези;

21. Формула Шези для расхода жидкости – это...

- $Q = \omega \cdot V$;
- $Q = \omega \cdot c \sqrt{Ri}$;
- $Q = \mu_0 \cdot \omega \sqrt{2gZ}$;
- $dQ = U \int d\omega$;

22. Гидравлический уклон – это...

- отношение потерь напора к длине трубопровода;
- отношение пьезометрического напора к длине участка трубопровода;
- отношение превышения начальной и конечной отметки трубопровода к длине трубопровода;
- отношение кинетической энергии к длине;

23. Пьезометрический уклон – это...

- отношение превышения начальной и конечной отметки трубопровода к длине трубопровода;
- отношение потерь напора к длине трубопровода;
- отношение кинетической энергии потока к длине участка трубопровода;
- отношение пьезометрического напора к длине участка трубопровода;

24. Скорость потока при равномерном движении отличается от скорости потока при неравномерном движении...

- скорости равны в любой точке потока;
- скорость при равномерном движении практически равна скорости при неравномерном движении;
- скорости не сопоставимы;
- скорости равны в разных точках потока;

25. Физический смысл средней скорости потока при ламинарном режиме...

- дважды осредненная скорость потока по времени и живому сечению потока;
- осредненная скорость по времени;
- осредненная скорость по живому сечению;
- скорость на поверхности потока;

26. Физический смысл средней скорости потока при турбулентном режиме...

- дважды осредненная скорость потока по времени и живому сечению потока;
- осредненная скорость по времени;
- осредненная скорость по живому сечению;
- скорость на поверхности потока;

27. Установите отличие гидравлического уклона от пьезометрического...

- уклоны равны при равномерном движении;
- гидравлический уклон всегда положителен;
- пьезометрический уклон может быть положительным и отрицательным;
- уклоны всегда равны;

28. Гидравлический уклон...

- равен нулю;
- всегда положителен;
- меньше нуля;
- может быть положительным и отрицательным;

29. Пьезометрический уклон...

- равен нулю;
- всегда положителен;
- меньше нуля;
- может быть положительным и отрицательным;

29. Напорная линия – это...

- геометрическое место верхних концов отрезков суммы $Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha V^2}{2g}$;
- геометрическое место верхних концов отрезков суммы $\frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha V^2}{2g}$;
- геометрическое место верхних концов отрезков суммы $Z + \frac{p}{\rho g}$;
- геометрическая высота Z ;

Темы рефератов

1. Сооружения на водопроводной сети.
2. Насосные станции.
3. Водонапорные башни.
4. Водоводы и магистральные трубопроводы.
5. Арматура водопроводной сети.
6. Водозаборные сооружения.
7. Сельскохозяйственные мелиорации.
8. Оросительные системы.
9. Источники орошения.
10. Оросительная и поливная норма.
11. Средства гидромеханизации при поливе.

12. Выбор системы орошения и оборудования для полива.
13. Дождевание сельскохозяйственных культур.
14. Внутрипочвенное орошение.
15. Мелиоративные каналы.
16. Способы орошения.
17. Методы и способы осушения земель.
18. Осушительная система и ее составные части.
19. Борьба с затоплением и подтоплением земель

Вопросы к экзамену

1. Понятие об истечении жидкостей. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода. Понятие о малом и большом отверстии при истечении жидкости.
2. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков. О дополнительных потерях напора в насадках по отношению к отверстию в тонкой стенке. Явление увеличения расхода жидкости при истечении через насадки.
3. Истечение жидкостей из-под щита с постоянным напором.
4. Формула для расхода при истечении жидкости из насадков при постоянном напоре в атмосферу и под уровень.
5. Классификация лопастных насосов. Формула теоретического напора центробежного насоса. Рабочие параметр центробежного насоса: напор, подача, высота всасывания, потребляемая мощность, кпд.
- 6.Классификация и область применения насосов, их параметры: напор, подача, мощность, к.п.д. Область применения насосов.
7. Напор и подача центробежных насосов. Вывод уравнения Эйлера.
8. Построить рабочую характеристику центробежного насоса (пример). Нанести характеристику трубопровода и определить рабочую точку при работе насоса на водопроводную сеть (подача, напор, к.п.д. мощность).
9. Последовательная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик.
10. Параллельная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик.
- 11.Осевые насосы. Принцип действия, особенности и область применения осевого насоса. Характеристики насосов с поворотно-лопастными рабочими колесами, способы регулирования расхода осевого насоса.

12. Поршневые насосы. Принцип действия и устройство, область применения поршневого насоса, его достоинства и недостатки.

13. Роторные насосы. Устройство, принцип действия и область применения роторных насосов. Характеристика и способы регулирования подачи.

14. Основные понятия и определения объемного гидропривода. Классификация, регулируемый и нерегулируемый гидропривод. Начертить типовую схему объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости.

15. Понятие водохозяйственного комплекса. Компоненты, входящие в водохозяйственный комплекс. Роль его в сельскохозяйственном производстве.

16. Понятие о сельскохозяйственном водоснабжении. Особенности водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм. Механизация и автоматизация технологического процесса водоснабжения. Насосные станции 1 и 2 подъема.

17. Схемы и системы водоснабжения, групповые и локальные водопроводы, башенные безбашенные схемы водоснабжения. Определить расчетный расход и напор насосной станции.

18. Нормы и режимы водопотребления. Графики суточного и годового водопотребления. Интегральная кривая водопотребления. Конструкция водонапорной башни.

19. Основные элементы систем водоснабжения. Устройства для забора воды из поверхностных источников и захвата подземных вод.

20. Водопроводная арматура. Конструкция запорно-регулирующей, предохранительной и водозаборной арматуры, использующейся в системах водоснабжения. Средства механизации подъема воды.

21. Движение грунтовых вод. Фильтрация, формула Дарси для скорости фильтрации. Приток грунтовых вод к колодцу (мощность водоносного пласта, глубина откачки, депрессионная воронка, радиус влияния колодца). Дебит колодца.

22. Понятие о мелиорации земель и водной мелиорации. Что называется орошением, какие существуют виды орошения. Режим орошения, сроки и нормы поливов.

23. Конструкции оросительных систем. Открытые, закрытые и комбинированные оросительные системы. Привести их схемы.

24. Суммарное водопотребление сельскохозяйственных культур при орошении. Расчет режима орошения. Понятие о коэффициенте

водопотребления, суммарного водопотребления, оросительной и поливной норме.

25. Поливной расход, гидромодуль, размеры всех элементов оросительной системы. Графики гидромодуля и водоподачи.

26. Способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностный полив, дождевание, почвенное и капельное орошение.

27. Типы оросительных насосных станций. Расчет расхода и напора насосной станции.

28. Осушение земель. Мелиорация переувлажненных земель. Регулирование водного режима почвы и ускорение отвода избыточного поверхностного стока. Способы агромелиоративных мероприятий на переувлажненных почвах.

29. Способы осушения (открытые каналы, дренаж, кротование, глубокая вспашка).

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Представляются методические материалы по процедуре оценивания (по каждому виду аттестации: тесты, задачи, эссе, зачет и т.д.).

В данном пункте необходимо сделать ссылку на локальный нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

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.

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.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему

необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Кондратьев А.С. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : методические рекомендации / А.С. Кондратьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46440.html>
2. Бабаев М.А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Бабаев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 191 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8192.html>
3. Крестин Е.А. Гидравлика [Электронный ресурс] : курс лекций / Е.А. Крестин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 189 с. — 978-5-9585-0566-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29784.html>

Дополнительная литература:

1. Кузнецов Е.В. Гидравлика: учеб. пособие / Е.В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, А. Н. Куртнезирова. изд. доп. Краснодар: КубГАУ, 2015. — 88с. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_po_gidravlike_NOVOE_2_.pdf

2. Сапухин А.А. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А.А. Сапухин, В.А. Курочкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 112 с. — 978-5-7264-0915-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30350.html>

3. Гусев В.П. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Гусев, Ж.А. Гусева. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2012. — 222 с. — 978-5-98298-982-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55200.html>

4. Цупров А.Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Цупров. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 66 с. — 978-5-88247-620-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22908.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ.2018-2019 учебный год.

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2018 16.07.2019	Договор № 3135 эбс от 08.06.18
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения	13.01.2018- 12.01 2019 13.01.2019 12.01.2020	ООО «Изд-во Лань» Контракт №108 от 13.01.18 Контракт 237 от 27.12.18

3	IPRbook	Универсальная	12.11.2017	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №3364/17 от 12.11.17 Контракт №4042/18 от 12.05.18 Лиц. договор №4617/18 от 12.11.18 Лиц. договор №5202/19 от 26.04.19
			12.05.2018	
			12.05.2018 - 12.11.2018	
			12.11.2018-11.05.2019	
			12.05.19-11.11.19	

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Практикум к проведению лабораторных работ по гидравлике: учебно-методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / Е.В. Кузнецов, А.Е. Хаджиди, И.А. Приходько и др. – Краснодар, 2012. – 94 с. электронный доступ

https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01_Praktikum_k_provedeniju_laboratornykh_rabot_po_gidravlike.pdf

2. Гидравлический расчет водопроводной сети : метод. рекомендации к практическим занятиям по гидравлике / сост. А. Е. Хаджиди, А. Н. Куртнезирова. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 97 с

https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Metodicheskie_rekomendacii_po_gidravlike_536472_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

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	Гидравлика	Помещение №8 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 200,9 кв.м; Лаборатория кафедры гидравлики и с/х водоснабжения. кондиционер — 1 шт.; машинка пишущая — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 7 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.); технические средства обучения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		(принтер — 7 шт.; мфу — 1 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 5 шт.; сканер — 1 шт.; монитор — 1 шт.; компьютер персональный — 7 шт.); программное обеспечение: Windows, Office. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	
2	Гидравлика	Помещение №8а ГД, площадь — 4,3кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оборудование включает: - Лаборатория ПЛАВ-1 - Вертушка ГР-99 - Вертушка ГР-99 - Вертушка ГР-99 - Прибор КУПРИНА - Рейка мерная - Расходомер электронный 4PHM-50-1 - Эхолот 400 FF DF - Устройство Рейнальда - Фасонина ХПВХ - Испаритель ЛД-60112 - Прибор рн-метр - Влагомер зондовый ВИМС -Влагомер CONDROL HYDRO-Тес - Лазерный дальномер ADA Robot 40	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Гидравлика	Помещение №17 ГД, посадочных мест — 171; площадь — 133,2кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
4	Гидравлика	Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13