

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 28.09.2022 12:14:16
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1f96453f0e907bfb0

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный заочный университет»

Кафедра Природообустройства и водопользования

Принято Ученым Советом
ФГБОУ ВО РГАЗУ
«21» сентября 2022 г. Протокол №2

«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной
деятельности и молодежной
политике М.А. Реньш
«21» сентября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика

Специальность **08.02.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ**

Квалификация **Техник**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 3.

Составил: доцент. кафедры природообустройства и водопользования

Заикина И.В.

Рецензент: зав. кафедры природообустройства и водопользования

Тетдоев В.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП СПО компетенциями

1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Знать(З): компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли.
	Уметь(У): анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод
	Владеть (В):: основными приемами системного экологического мышления
ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс очистки природных и сточных вод	Знать (З) сущность и значение водопользования; основные задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов
	Уметь (У): работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов
	Владеть (В): методикой расчета расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП СПО

Рабочая программа общепрофессионального цикла ОПЦ.12 (далее программа ОП) является частью основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО РГАЗУ по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение базового уровня подготовки, разработанной в соответствии с ФГОС.

Цель дисциплины: - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

Задачи дисциплины: изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул;

изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

3. Объем учебной дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	100
в т.ч. занятия лекционного типа	60
практические занятия	40
промежуточная аттестация	экзамен
Самостоятельная работа обучающихся, часов	80

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Гидростатика	60	40	20	Реферат,	ОК 01. ; ПК 3.1.
Тема 1. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики	30	20	10		
Тема 2. Сила давления на плоские поверхности	30	20	10		
Раздел 2. Гидродинамика	60	30	30	Практическая работа	ОК 01. ; ПК 3.1.
Тема 1. Основное уравнение гидродинамики	20	10	10		
Тема 2. Режимы движения жидкости	20	10	10		
Тема 3. Основы теории гидравлических сопротивлений	20	10	10		
Раздел 3. Основы истечения жидкости через отверстия и насадки .	60	30	30	Тест,	ОК 01. ; ПК 3.1.
Тема 1. Истечение жидкости	30	15	15		

через отверстия и насадки					
Тема 2. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов	30	15	15		
Итого за семестр	180	100	80		
ИТОГО по дисциплине	180	100	80		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Гидростатика

Цель дисциплины: - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

Задачи дисциплины: изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики

Тема 2. Сила давления на плоские поверхности

Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления. Перевод «градусов Энглера» в кинематическую и абсолютную вязкость. Понятие объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перевода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов.

Раздел 2. Гидродинамика

Цель дисциплины: - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

Задачи дисциплины: изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Основное уравнение гидродинамики

Тема 2. Режимы движения жидкости

Тема 3. Основы теории гидравлических сопротивлений

Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус. Движение равномерное, установившееся и неустановившееся, напорное и безнапорное. Ламинарный и турбулентный режимы движения. Эпюра скоростей, связь между средней и максимальной скоростью. Опыты Рейнольдса. Границы существования ламинарного и турбулентного режимов. Энергия потока и уравнение Бернулли Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости; геометрический и энергетический смысл уравнения; применение в технике. Уравнение Бернулли для газов. Движение жидкостей и газов по трубам. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач по определению скорости и расхода газа, жидкости. Статический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах. Коэффициент вязкости и его влияние на движение газа и жидкости в трубе. Определение коэффициента гидравлического сопротивления при движении жидкости и газа в трубе при различных режимах движения. Графики Никурадзе и Шевелева. Шероховатость стенок труб. Местные сопротивления и определение коэффициентов местных сопротивлений. Эквивалентная длина. Гидравлический расчет простого трубопровода. Модуль расхода. Расчет газовой сети. Гидравлические характеристики трубопроводов. Особенности расчета газопровода низкого, среднего и высокого давления. Гидравлический удар в трубопроводах.

Раздел 3. Основы истечения жидкости через отверстия и насадки.

Цель дисциплины: - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

Задачи дисциплины: изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Тема 2. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов

Определения «насадок», «сопло», «диффузор». Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напорах. Истечение жидкости через насадки. Применение истечения в водоструйных насосах

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(4 курс 7 семестр) : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во Ассоциации строит.вузов, 2006. - 447с. - ISBN 5930934118: 235.95 : 235.95.
2	Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(3 курс 5 семестр) : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во АСВ, 2008. - 365с. - ISBN 9785930933000: 295.46 : 295.46.
3	Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(3 курс 6 семестр) : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во Ассоциации строит.вузов, 2005. - 576с. - ISBN 5930933693: 295.46 : 295.46.
4	Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "водоснабжение и водоотведение"(5 курс 9 семестр) : учеб.пособие для вузов / под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова. - М. : Изд-во АСВ, 2007. - 568с. - ISBN 9785930934786: 295.46 : 295.46.
5	Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод : Учеб.пособие для вузов / В.И.Калицун,Ю.М.Ласков,Ю.В.Воронов,Е.В.Алексеев. - 3-е изд.,перераб.и доп. - М. : Стройиздат, 2000. - 264с. - ISBN 5274018033: 62.50 : 62.50.
6	О питьевой воде и питьевом водоснабжении : федеральный закон-спец.техн.регламент. - М., 2005. - 40с. - 0.00
7	Зекцер,И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды / И.С.Зекцер. - М. : Науч.мир, 2001. - 327с. - ISBN 5891761491: 151.25 : 151.25

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1	Алексеев, Л.С. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения : учеб.для вузов / Л.С.Алексеев,Е.В.Гладкова,К.Р.Пономарчук. - М. : РГАЗУ, 2014. : Ч.II:оптимизация восстановления водопроводных сетей. - 2014. - 136с. : ил. - 190.00.	
2	Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. - М. : РГАЗУ, 2012.: Ч.1.Профилактика повреждения коммуникаций и вторичного загрязнения воды : учеб.для вузов / Л.С.Алексеев и др. - 2012. - 139с. - 160.00.	
3	Алексеев, Л.С. Регламентация расхода и качества воды в агропромышленном комплексе : учеб.пособие для вузов / Л.С.Алексеев. - М. : РГАЗУ, 2006. - 155с. - 95.96.	
4	Усаковский, В.М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве / В.М.Усаковский. - М. : Колос, 2002. - 327с. - ISBN 5100008318: 144.32 : 144.32.	
5	Мазаев, В.Т. Контроль качества питьевой воды / В.Т.Мазаев,Т.Г.Шлепнина,В.И.Мандрыгин. - М. : Колос, 1999. - 168с. - ISBN 5100034416: 40.00 : 40.00.	

6	Шуравилин, А.В. Мелиорация : учеб.пособие для вузов / А.В.Шуравилин,А.И.Кибека. - М. : ЭКМОС, 2006. - 943с. - ISBN 5946870521: 210.00 : 210.00.	
7	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение : учеб.для бакалавров / И.И.Павлинова,В.И.Баженова,И.Г.Губий. - 4-е изд.,перераб.и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472с. - ISBN 9785991617147: 349.03. - ISBN 9785991620291 : 349.03.	
8	Рульнов, А.А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб.для ссузов / А.А.Рульнов,К.Ю.Евстафьев. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 204с. - ISBN 9785160028682: 109.27 : 109.27.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Курганов, А.М. Водозаборы подземных вод : учебное пособие / А.М. Курганов, Е.Э. Вуглинская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет , 2009. – 80 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/922
2	Савкин, А.А. Гидрология : учебное пособие / А.А.Савкин, С.В. Федоров. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 98 с. - ISBN 978-5-9227-0288-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.	URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/924
3	Никифоров, А.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Никифоров. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2017. – 75 с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа:	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4789

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
1	Сомов М.А. Водоснабжение :учебник для СПО / М. А. Сомов., Л.А. Губий М.: ИНФА-М,-2007.- 287 с.	https://www.c-z-s.ru/doc/water-treatment/study/somov-m.a.-kvitka-l.a.-vodosnabzhenie--uchebnik--m.--infra.pdf
2	Акименко, Н. Ю. Водоснабжение и водоотведение : учеб, пособие / Н. Ю. Акименко, Г. Г. Медведева ; [науч. ред. М. Н. Шевцов]. - Хабаровск : Изд-воТихоокеан. гос. ун-та, 2018. - 112 с.ISBN 978-5-7389-2674-7 (Серия :Профессиональное образование). —	file:///C:/Users/Admin/Downloads/Akimenko.pdf

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 201 № ТИ 212	Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран на стойке рулонный
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и воспитательной работы	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 111 № ТИ 107	Специализированная мебель, доска меловая. Оверхет–проектор/ кодоскоп, Телевизор, Плеер
Помещение для самостоятельной работы.	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320. № ТИ 313	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
Гидравлика**

Специальность 08.02.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Квалификация Техник

Форма обучения очная

Балашиха 2022 г.

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p align="center">Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли Умеет: анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод Владеет: основными приемами системного экологического мышления</p>	<p>Тест, реферат, Практическая работа</p>
	<p align="center">Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли Умеет уверенно: анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод Владеет уверенно: основными приемами системного экологического мышления</p>	<p>Тест, реферат, Практическая работа</p>
	<p align="center">Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли Имеет сформировавшееся систематическое умение: анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод Показал сформировавшееся систематическое владение: основными приемами системного экологического мышления</p>	<p>Тест, реферат, Практическая работа</p>
<p>ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс очистки природных и сточных вод</p>	<p align="center">Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: сущность и значение водопользования; основные задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов Умеет: работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов Владеет : методикой расчета расхода воды на хозяйственно – питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений</p>	<p>Тест, реферат, Практическая работа</p>
	<p align="center">Продвинутый</p>	<p>Знает твердо: сущность и значение водопользования; основные задачи и</p>	<p>Тест, реферат,</p>

	(хорошо)	<p>принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов</p> <p>Умеет уверенно: работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов</p> <p>Владеет уверенно: методикой расчета расхода воды на хозяйственно – питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений</p>	Практическая работа
	Высокий (отлично)	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: сущность и значение водопользования; основные задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение: работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение: методикой расчета расхода воды на хозяйственно – питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений</p>	Тест, реферат, Практическая работа

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ
ДЛЯ реферата по дисциплине
Гидравлика**

Раздел 1. Доклад, сообщение

Студенту предлагаются темы докладов и сообщений, тесты и темы рефератов.

Темы докладов, рефератов

1. Примеры аналитических решений уравнений Навье Стокса.
2. Два метода описания движения жидкостей.
3. Понятие о линиях и трубках тока. Ускорение жидкой частицы. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение жидкой частицы.
4. Одномерные потоки жидкостей.
5. Напряжения сил вязкости, обобщенная гипотеза Ньютона.
6. Наиболее употребительные формулы для гидравлического коэффициента трения.
7. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.
8. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ.
9. Турбулентность и ее основные статистические характеристики.
10. Гидравлические сопротивления, вычисления потерь удельной энергии (напора).
11. Принципы расчета тупиковых и кольцевых трубопроводных сетей. Применение ЭВМ.
12. 1. Привести уравнение Бернулли и объяснить физический и геометрический смысл его членов.
13. . Назвать условия применения уравнения Бернулли.
14. Какие трубопроводы принято считать напорными и безнапорными, длинными и короткими?
15. Привести формулу для определения транзитного расхода трубопровода?
16. Знать три основные задачи расчета простого трубопровода.
17. Написать формулу для определения критического числа Рейнольдса для круглых труб постоянного диаметра.
18. Написать формулы для определения местных потерь и потерь напора по длине.
19. Привести эпюры скоростей ламинарного и турбулентного движения жидкости.
20. Дать определение коэффициента сопротивления системы.
21. Что означает экономически выгодный диаметр трубопровода?
22. . Закон Паскаля. Прикладное значение

Раздел 2. Практические занятия

Темы для выполнения практических заданий:

1. Изучение режимов движения жидкости на приборе Рейнольдса.
2. Экспериментальное исследование уравнения Бернулли.

3. Изучение потерь напора по длине трубопровода и определение коэффициента гидравлического трения при установившемся равномерном движении.
4. Испытание центробежного насоса.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине « Гидравлика»

”

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Первое свойство гидростатического давления: оно всегда направлено к площадке, на которую действует.

- 1) Касательно.
- 2) Параллельно.
- 3) По внутренней нормали.

2. Согласно второму свойству величина гидростатического давления в любой точке жидкости по всем направлениям . . .

- 1) Различна.
- 2) Эквивалентна.
- 3) Одинакова.

1. Из уравнения Бернулли следует, что полная удельная энергия жидкости . . . по длине водотока.

- 1) Изменяется циклично.
- 2) Переменна.
- 3) Постоянна.

2. Сумма трёх членов $z + \frac{p}{\rho * g} + \alpha * \frac{u^2}{2 * g}$ в уравнении Бернулли называется . . . напором.

- 1) Геометрическим.
- 2) Гидростатическим.
- 3) Гидродинамическим.

1. Малым отверстием в тонкой стенке называется такое отверстие, в котором можно пренебрегать изменением давления по его площади, а толщина стенки (δ) не влияет на форму струи:

- 1) $\delta > 0,2 * d$.
- 2) $\delta = 0,2 * d$.
- 3) $\delta < 0,2 * d$, где d – диаметр трубы.

2. При истечении через малое отверстие в тонкой стенки и насадок, скорость истечения определяется по формуле:

- 1) $u = \varphi * \sqrt{2 * g * H}$;
- 2) $u = \varphi * \sqrt{2 * g * H}$;
- 3) $u = \varphi * \sqrt{2 * g * H}$, где φ - коэффициент скорости, H -расстояние от центра тяжести площади отверстия до поверхности жидкости в резервуара.

1. Укажите формулу для определения удельного веса жидкости.

- 1) $\gamma = \frac{\rho}{m}$;
- 3) $\gamma = \frac{G}{V}$.

2) $\gamma = \frac{\rho}{V}$; где G – вес жидкости, V - объём, занимаемый ею.

2. Укажите формулу для определения плотности жидкости.

$$1) \rho = \frac{G}{\gamma} ;$$

$$3) \rho = \frac{m}{V} .$$

$$2) \rho = \frac{g}{\gamma} ; \text{ где } m - \text{ масса жидкости в объёме } V.$$