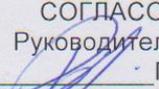
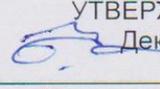


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.02.2024 11:37:32
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bb060702d48d1b960947e

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Г.В. Редреев
«23» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан

Е.В. Демчук
«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.13 Гидравлика
Направленность (профиль) «Автомобильный сервис»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

Разработчик (и) РП:
Ст. преп.


П. С. Ткачев

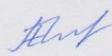
Внутренние эксперты:

Председатель МК
Начальник управления информационных
технологий

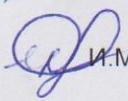

А.В. Шимохин

П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ


Г.А. Горелкина

Директор НСХБ


И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 07.08.2020 № 916;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль) Автомобильный сервис.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологическая, сервисно-эксплуатационная, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

2.2 Цель дисциплины: состоит в изучении теоретических методов расчета движения жидкости. Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение навыков использования основных уравнений гидравлики для расчета течений, выработка умений экспериментального исследования и анализа при решении практических задач, необходимых для бакалавра, обучающегося по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

2.3 Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессионально	ИД-1 _{опк-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с на-правлением	методы математического анализа в гидравлических расчетах,	использовать научно-техническую и справочную литературу, для решения конкретных задач по выбранному направлению;	различными методиками математического расчета гидравлических систем транспортнотехнологических машин, методами обеспечения

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

	й деятельности;	профессиональной деятельности		безошибочно применять методы математического анализа и моделирования для расчета гидравлических систем и их элементов при решении задач	работоспособности и эффективности гидравлических систем
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	основные закономерности и естественнонаучных, инженерных дисциплин в профессиональной деятельности, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике	Применения законов естественнонаучных дисциплин для решения практических задач в гидравлике при эксплуатации транспортных систем

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает методы математического анализа в гидравлических расчетах, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	Допускает грубые ошибки при решении математических прикладных задач в области профессиональной деятельности	Знает основные математические методы решения прикладных задач гидравлики, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	электронное тестирование, сдача РГР		
		Наличие умений	Умеет использовать научно-техническую и справочную литературу для решения конкретных задач по выбранному направлению; безошибочно применяет методы анализа для расчета гидравлических систем и их элементов при решении задач	Не умеет применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики	Умеет применять и обосновывать применение уравнений и законов математики, методы решения прикладных задач гидравлики для решения практических задач			
		Наличие навыков (владение опытом)	Различными методиками математического расчета гидравлических систем транспортно-	Не владеет методиками математического расчета	Владеет методиками математического расчёта параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных законов математики для решения			

			технологических машин, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем	гидравлических систем транспортно-технологических машин, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем для решения инженерных задач	инженерных задач при расчете гидравлических систем и транспортно-технологических машин и механизмов	
ИД-2 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает основные закономерности естественнонаучных, инженерных дисциплин в профессиональной деятельности, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	Допускает грубые ошибки при описании основных физических свойств жидкостей; основных уравнений и законов гидростатики; основных положений и уравнений гидродинамики; не знает основ теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественно-научных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах	Знает основные физические свойства жидкостей; основные уравнения и законы гидростатики; основных положения и уравнения гидродинамики; основы теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественно-научных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах		РГР, Электронное тестирование
	Наличие умений	Умение применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике для расчета гидравлических систем	Не умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике для расчета гидравлических систем	Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении задач по расчету гидравлических систем и их элементов, обосновывает применение уравнений и законов гидравлики для решения практических задач различного типа; грамотно применяет справочную и нормативную литературу для решения конкретных задач по выбранному направлению, имеет понимание характера нарушений в работе гидравлических машин и систем.		
	Наличие навыков (владение)	Применения законов естественно-научных дисциплин для решения	Допускает грубые ошибки при применении основных	Владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения		

		опытом)	практических задач в гидравлике при эксплуатации транспортных систем	законов естественно-научных дисциплин, не владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; не обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач	основных законов гидравлики для решения инженерных задач	
--	--	---------	--	--	--	--

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.06 Высшая математика	<p>Знать: Основные понятия, термины и определения векторной алгебры и аналитической геометрии. Способы решения систем линейных уравнений, задач связанных с матрицами. Основные понятия, термины и определения из теории дифференциального и интегрального исчисления. Способы решения дифференциальных уравнений и интегралов. Основные понятия, термины и определения теории обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: Решать задачи из раздела векторной алгебры и аналитической геометрии. Определять типы дифференциальных уравнений, решать практические задачи на основе дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: навыками решения практических задач из рассматриваемых в курсе разделов высшей математики.</p>	Б2.О.02.01(П) Технологическая (производственно-технологическая) практика	<p>Б1.О.14 Теплотехника</p> <p>Б1.В.11 Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса</p> <p>Б1.В.08 Техническая эксплуатация машин</p> <p>Б1.О.22 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт силовых агрегатов</p> <p>Б1.О.34 Проектная деятельность</p>
Б1.О.08 Физика	<p>Знать: Основные понятия и законы физики, основные методы анализа и эксперимента, физические величины и физические константы, их определение, смысл; физические и математические методы оценки и анализа явлений природы.</p> <p>Уметь: Воспринимать, обобщать и анализировать информацию, полученную из разных источников, исследовать функции физических зависимостей и строить их графики; оценивать наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и</p>	Б2.О.02.02(П) Эксплуатационная практика	

	<p>понятий; обрабатывать статистическую информацию; ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель и выбирать пути достижения; применять системный подход при изучении физической проблемы или практического опыта, анализировать цели и функции физических закономерностей.</p> <p>Владеть: использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; способностью структурировать проблемы, систематизировать информацию, теоретически-множественным и вероятностным подходом к постановке и решению задач.</p>		
<p>Б1.О.25 Теоретическая механика</p>	<p>Знать: Основные положения статики, кинематики, динамики механических систем.</p> <p>Уметь: Определять реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил.</p> <p>Владеть: Аналитическими методами решения основных дифференциальных уравнений, методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях.</p>	<p>Б2.О.02.03(Пд) Преддипломная практика</p>	
<p>* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе</p>			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;

2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 6 семестре (-ах) 3 курса.
Продолжительность семестра (-ов) 16 1/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовоемкость, 108 час			
	Семестр 6, 3 курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ 6 сем.	№ сем.	3 курс (зимняя сессия)	3 курс (летняя сессия)
1. Аудиторные занятия, всего	108		36	72
- лекции	20		2	2
- лабораторные работы	22			-
-- практические занятия (включая семинары)	-			6
2. Внеаудиторная академическая работа	66		34	60
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Расчетно-графическая работа	20		24	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	26		5	40
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10		5	20
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	10			4
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины				
ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:	Часы	108	36	72
	Зачетные единицы	3		3

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудовоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Очная форма обучения										
1	Гидростатика	16	6	2		4	10	2	РГР, Электронное тестирование	ИД-1 _{ОПК-1.1} , ИД-2 _{ОПК-1.2}
	1.1 Физические свойства жидкостей									
	1.2 Гидростатика									
2	Гидродинамика	38	20	10		10	18	4		
	2.1 Основные гидравлические параметры потока									
	2.2 Гидравлические сопротивления									
	2.3 Истечение жидкости из отверстий и									

	насадок									
	2.4 Движение жидкости по трубам									
	2.5 Равномерное движение жидкости в каналах									
3	Гидравлические машины	16	6	2		4	10	4		
	3.1 Насосы									
	3.2 Гидравлические двигателя									
4	Гидропривод	16	6	2		4	10	4		
	4.1 Объемный гидропривод									
	4.2 Агрегаты гидроприводов									
5	Сельскохозяйственное водоснабжение	12	2	2			10	4		
	5.1 Технологические процессы водоснабжения									
	5.2 Основные элементы систем водоснабжения									
6	Основы гидромелиорации	10	2	2			8	2		
	6.1 Гидромелиорация									
	6.2 Орошение									
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	зачет	
Итого по дисциплине		108	42	20		22	66	20		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№	Тема лекции. Основные вопросы темы		Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			очная	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Гидростатика	2	2	
		1. Физические свойства жидкостей			
		2. Гидростатика			
2	2	Тема: Гидродинамика	2	2	
		1. Основные гидравлические параметры потока			
		2. Гидравлические сопротивления			
		3. Истечение жидкости из отверстий и насадок			
		4. Движение жидкости по трубам			
5. Равномерное движение жидкости в каналах					
3	7	Тема: Гидравлические машины	2		
		1. Насосы			
		2. Гидравлические двигателя			
4	8	Тема: Гидропривод	2		
		1. Объемный гидропривод			
		2. Агрегаты гидроприводов			
5	9	Тема: Сельскохозяйственное водоснабжение	2		
		1. Технологические процессы водоснабжения			
		2. Основные элементы систем водоснабжения			
6	10	Тема: Основы гидромелиорации	2		
		1. Гидромелиорация			
		2. Орошение			
Общая трудоемкость лекционного курса			20	4	x
Всего лекций по дисциплине:		20 час.	Из них в интерактивной форме:		час.
		- очная форма обучения	20	- очная форма обучения	
		- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения	
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	2	<i>Тема практического занятия:</i> Гидростатика	не реализуется	2		ОСП
		1. Основные физические свойства жидкостей 2. Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность.				
2	3	<i>Тема практического занятия:</i> Гидродинамика	не реализуется	2		ОСП
		1. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости 2. Потери напора в трубах				
	4	<i>Тема практического занятия</i> Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	не реализуется	2		ОСП
		1. Расчет коротких трубопроводов. 2. Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб.				
Всего практических занятий по дисциплине: час.		Из них в интерактивной форме: час.				
- очная форма обучения		6	- очная форма обучения			
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения			
* <i>Условные обозначения:</i> ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		1	Приборы для измерения давления	2	не реализуется	+	+	
		2	Сила давления на плоские поверхности	2	не реализуется	+	+	
2		1	Исследование режима движения жидкости	2	не реализуется	+	+	
		2	Тарирование водомера Вентури	2	не реализуется	+	+	
		3	Определение путевых сопротивлений по длине	2	не реализуется	+	+	
2		4	Истечение из отверстий при постоянном напоре	2	не реализуется	+	+	
2		4	Истечение из насадок при постоянном напоре	2	не реализуется	+	+	
3		7	Испытание центробежного насоса, снятие характеристик	2	не реализуется	+	+	
			Испытание объемного насоса	2	не реализуется	+	+	
3		7	Изучение конструкций насосов.	2	не реализуется	+	+	
5		7	Сельскохозяйственное водоснабжение	2	не реализуется	+	+	
Итого ЛР		11	Общая трудоемкость ЛР	22		х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление лабораторной работы, правильные ответы на вопросы;
- оценка «не зачтено» по лабораторной работе выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на вопросы.

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

Не предусмотрен УП

5.1.2 Место расчетно-графической работы в структуре дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается подготовкой РГР

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения расчетно-графической работы
№	Наименование	
1	Гидростатика	ОПК-1
2	Гидродинамика	
3	Гидравлические машины	
4	Гидропривод	
5	Сельскохозяйственное водоснабжение	
6	Основы гидромелиорации	

5.1.2.2 Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту – РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР студент обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающий должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

Задача 1.

Для поддержания постоянного уровня в резервуаре (рис. 1) H_r вода из берегового колодца перекачивается центробежным насосом с объемным расходом Q . Всасывающий и нагнетательный трубопроводы имеют соответственно: длины l_{BC} ; l_H ; диаметры d_{BC} , d_H ; коэффициенты сопротивления трения $\lambda_{BC} = 0,025$, $\lambda_H = 0,03$; суммарные коэффициенты местных сопротивлений $\xi_{BC} = 8$; $\xi_H = 12$. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 1.

1. Произвести выбор центробежного насоса. Построить его рабочие характеристики $H = f(Q)$, $\eta = f(Q)$.

2. Построить характеристику трубопровода $H_{TP} = f(Q)$ и определить рабочую точку насоса.

3. Определить мощность на валу насоса для рабочей точки насоса К.п.д. насоса и определить по характеристике $\eta = f(Q)$.

4. Как изменится напор и мощность насоса, если подачу воды задвижкой увеличить на 15%?

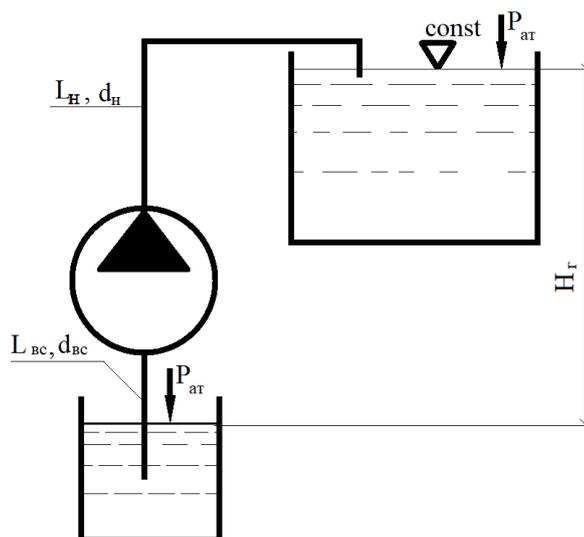


Рис. 1. Расчетная схема.

Таблица 1.

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объемный расход воды $Q \times 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$	0,98	3,5	0,5	1,0	2,0	1,5	3,0	0,4	2,5	4,0
Высота подъема воды $H_f, \text{ м}$	20	16	6,7	14	15,6	17	10	12	12	15
Всасывающий трубопровод: длина $L_{вс}, \text{ м}$	13	12	10	30	8	6	11	12	5	20
Диаметр $d_{вс}, \text{ м}$	0,125	0,15	0,06	0,25	0,20	0,15	0,15	0,08	0,15	0,20
Нагнетательный трубопровод: длина $L_n, \text{ м}$	20	50	42	80	100	120	210	85	67	95
диаметр $d_n, \text{ м}$	0,10	0,125	0,05	0,20	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10	0,15
Температура воды $t^\circ, \text{ C}$	4	20	6	25	14	10	12	16	21	18

Задача 2

Определить на какое расстояние L в регулируемые игольчатые дроссели необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления Δp , если известны угол иглы α , диаметр дросселирующего отверстия D , его коэффициент расхода μ , расход жидкости Q , плотность рабочей жидкости $\rho=900 \text{ кг/м}^3$.

Указание: площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле: $\Omega = \Omega_0 - \Omega_k$, где Ω_0 – площадь отверстия, Ω_k – площадь иглы в сечении 1-1.

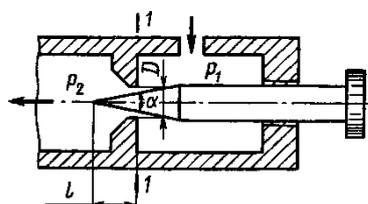


Рис. 2 Расчетная схема.

Таблица 2

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\Delta p, \text{ МПа}$	3,2	3,4	3,6	3,8	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2
$\alpha, ^\circ$	30	35	40	45	20	25	30	35	40	45
$D, \text{ мм}$	6	8	10	8	10	6	10	8	6	8
μ	0,6	0,61	0,62	0,64	0,8	0,81	0,82	0,84	0,71	0,74
$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,5	1,2	1,3	1,4

Задача 3

Определить давление на выходе из насоса объемного гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием скорости выходного звена, где 1 – насос, 2 – регулируемый дроссель. Рассчитать скорость перемещения поршня V_n со штоком при таком открытии дросселя, когда его можно рассматривать как отверстие площадью ω_0 с коэффициентом расхода μ . Шток гидроцилиндра 3 нагружен силой F , диаметр поршня D . Предохранительный клапан 4 закрыт. Известно: подача насоса Q , плотность жидкости ρ . Потерями в трубопроводах пренебречь. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 3.

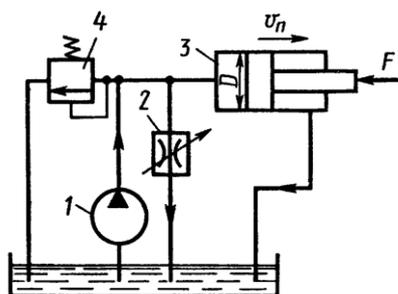


Рис. 3. Расчетная схема.

Таблица 3

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F, H	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200	1750	1650	1450
$D, мм$	40	60	80	100	140	75	40	60	80	100
$\omega_0, см^2$	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
μ	0,64	0,62	0,60	0,64	0,61	0,62	0,60	0,64	0,61	0,62

Задание 4

Определить секундный и часовой расходы воды для сельского населенного пункта с централизованным водоснабжением из водоразборных колонок. Основными потребителями воды в сельском населенном пункте являются: население, животные, находящиеся в личной собственности, животноводческие фермы, предприятия по переработке молочной продукции.

Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 4

Таблица 4

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Население сельского населенного пункта										
Население, пользующееся водой из уличных водоразборных колонок, чел.	2885	2145	1942	1647	674	542	321	412	1091	724
Скот в личном пользовании населения, голов										
Молочные коровы	865	750	500	425	325	789	987	506	602	347
Свиньи	769	850	900	145	625	412	521	654	547	582
Овцы, козы	1807	254	457	1200	1600	456	56	58	492	621
Куры, утки	3730	352	2600	2900	1400	1253	4561	2541	2476	2147
Промышленные предприятия (молочный завод)										
Предприятие по переработке сельскохозяйственной продукции, т молока в сутки	34,1	30,7	32,5	41,6	45,4	50,1	43,5	60,2	80,4	15,2
Животноводческий комплекс (ферма)										
Молочные коровы, голов	1515	1425	1325	1725	1825	2025	2500	3000	300	452
Молодняк крупного рогатого скота, голов	8461	652	907	785	856	1563	1752	1500	150	225

Задача 5.

В хозяйстве два участка с овощными культурами поливаются двумя машинами, каждая из которых работает на двух позициях. Конструктивная длина машины $L_{дм}$, объемный расход воды подаваемый одной машиной Q , требуемый напор воды на гидранте h . Требуется: произвести выбор диаметров стального трубопровода оросительной сети, приняв скорость движения воды по трубам V . Определить потери напора в сети и напор насосной станции. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 5.

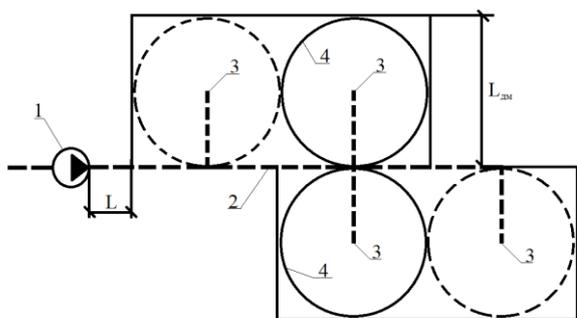


Рис. 5. Схемы оросительной сети и перемещения круговой дождевальной машины для полива сельскохозяйственных культур:

1 - насосная станция; 2 – напорный трубопровод; 3 – гидранты; 4 – круговая дождевальная машина.

Таблица 5

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Конструктивная длина машины или ширина захвата (длина машины) в $L_{дм}$, м	360	420	360	420	360	420	360	420	360	420
Объемный расход воды Q , л/с	35,0	47,5	35,0	47,5	35,0	47,5	35,0	47,5	35,0	47,5
Напор воды на гидранте h , м	17,6	20,0	17,6	20,0	17,6	20,0	17,6	20,0	17,6	20,0
Допустимая скорость движения воды по трубам V , м/с	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5
Расстояние от насосной станции до поля L , м	100	120	80	140	200	180	160	250	300	140
Геодезическая высота подъема воды H_p , м	8	5	6	9	10	4	7	12	9	14

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы.

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы) учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Студенту, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «зачтено».

Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
2	Тема: Гидродинамика. Равномерное движение жидкости в каналах.	4	Электронное тестирование
3	Тема: Гидравлические машины. Гидравлические двигателя	6	Электронное тестирование
4	Тема: Гидропривод. Объемный гидропривод.	4	Электронное тестирование
5	Тема: Сельскохозяйственное водоснабжение. Технологические процессы водоснабжения.	6	Электронное тестирование
6	Тема: Основы гидромелиорации. Орошение.	6	Электронное тестирование
Заочная форма обучения			
2	Тема: Гидродинамика. Истечение жидкости из отверстий и насадок. Движение жидкости по трубам. Равномерное движение жидкости в каналах.	9	Электронное тестирование
3	Тема: Гидравлические машины. Насосы. Гидравлические двигателя	9	Электронное тестирование
4	Тема: Гидропривод. Объемный гидропривод. Агрегаты гидроприводов.	9	Электронное тестирование
5	Тема: Сельскохозяйственное водоснабжение. Технологические процессы водоснабжения. Основные элементы систем водоснабжения.	9	Электронное тестирование
6	Тема: Основы гидромелиорации. Гидромелиорация. Орошение.	9	Электронное тестирование
<p><i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.</p>			

При **самостоятельном изучении тем** обучающему следует уделить внимание вопросам плана. При этом необходимо составлять конспекты, в которые заносятся основные положения, составляются схемы постановки опытов.

Желательно, чтобы обучающийся, за период освоения курса составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин и подготовке к итоговой государственной аттестации. Для составления терминологического словаря можно воспользоваться материалами, приведенными в учебной литературе, ссылки на которые приведены в ИОС.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающий на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ИОС.

- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ИОС.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные работы	Подготовка по темам лабораторных работ	План лабораторной работы; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов лабораторной работы 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторной работы. 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	10
Заочная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка материалов к решению тематических задач	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к для решения задач по гидравлике	25

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если обучающийся смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование (входной контроль)	фронтальный	Знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе изучения предшествующих дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»	1
Электронное тестирование	фронтальный	Тестирование по разделам дисциплины	5
Собеседование по РГР	фронтальный	По результатам выполнения РГР	4

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

– предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

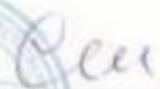
Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины Б1.О.13 Гидравлика
в составе ОПОП 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов протокол № <u>14</u> от « <u>7</u> » июня 2021 Зав. кафедрой канд.с.-х.наук, доцент <u></u> Ю.В.Корчевская
б) На заседании методической комиссии по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; протокол № 10 от 15.06.2021 Председатель МКН – 23.03.03, канд. экон. наук <u></u> А.В. Шимохин
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
 Директор ООО «Позитив» <u></u> И.В.Скусанов
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Вольвак, С. Ф. Гидравлика : 2019-08-27 / С. Ф. Вольвак. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018 — Часть 1 : Гидравлика и гидравлические машины — 2018. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123369	https://e.lanbook.com
Гусев А. А. Гидравлика: учебник / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с.	НСХБ
Исаев А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов: учеб. пособие для вузов. - М. : Агропромиздат, 1990. - 400 с.	НСХБ
Калицун В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. для вузов. - М. : Стройиздат, 1980.	НСХБ
Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-7345-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158956	https://e.lanbook.com
Кудинов, В. А. Гидравлика : Учеб. Пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - Москва : Абрис, 2012. - 199 с. - ISBN 978-5-4372-0045-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200452.html	http://www.studentlibrary.ru
Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011954-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045211	https://new.znanium.com
Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И. И. Сазанов, А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 320 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015048	https://new.znanium.com
Сайриддинов, С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Сайриддинов С. Ш. Научный редактор : д. т. н. , проф. Ю. И. Вдовин. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 352 с. - ISBN 978-5-93093-247-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932478.html	http://www.studentlibrary.ru .
Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А.А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011848-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1000106	https://new.znanium.com
Штеренлихт Д. В. Гидравлика : учеб. для вузов. - М. : КолосС, 2004. - 656 с.	НСХБ
Экология: журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1970 - .	НСХБ
Водные ресурсы: журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1972 - .	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ
СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	http://www.studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	https://new.znanium.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных:	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://click.ru/МС8Аq

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ (Microsoft Office)	Практические занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
«Консультант+»	Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия, занятия с применением ДОТ
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	практические занятия, занятия с применением ДОТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3x-элементная, учебная мебель. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением, экран.
Лабораторное помещение	Лабораторное помещение «Гидравлика». Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук emachinesE725series с программным обеспечением, экран переносной. Лабораторное оборудование: анемометр крыльчатый АСО-3, кондуктометр карманный Napna, весы ВЛК-500, гидравлический бет. лоток, каркас для лотков, шкаф

	железный, шкаф силовой, анемометр ручной МС-13, водомер, водомеры УКВ, лаборатория контроля качества воды, учебная стенд испытательный, демонстрационный материал.
Гидравлическая лаборатория	Лаборатория для проведения практических и лабораторных работ, определения контроля расхода воды, стенд испытательный, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-2, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-3, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька. Доска аудиторная, мебель специализированная. Наглядное пособие.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

7.1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, и лабораторные работы самостоятельная работа обучающихся, зачет.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме с использованием наглядного материала и презентаций. Практические занятия проводятся в виде: тематического семинара; решения задач по тематикам; лабораторные работы выполняются на гидравлических стендах (установках).

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (расчетно-графическая работа), самостоятельное изучение тем, подготовка к лабораторной работе и текущему контролю. Отчет о выполненной лабораторной работе оформляется отчетным листом, а затем защищается в устной или письменной форме к контрольным вопросам. Расчетно-графическая работа выполняется индивидуально каждым обучающимся в печатном либо рукописно.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выполнения лабораторных работ;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение фундаментальных теоретических вопросов на лекциях тесно связано с последующим их обсуждением на практических занятиях, выполнением всех видов самостоятельной работы. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- 1) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- 2) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- 3) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание на то, чтобы обучающиеся получили определенное знание о предмете, его особенностях, функциях и возможности применения в дальнейших технических расчетах.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит обучающегося структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

7.3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает обучающемуся возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Практическое занятие призвано укреплять интерес обучающегося к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к практическому занятию происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

Тематическое занятие. Этот вид занятия готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом практического занятия обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы, или же преподаватель может это сделать сам в том случае, когда обучающиеся затрудняются, проследить их связь с практикой общественной или трудовой деятельности.

Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным обучаемым, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит слушателей к коллективному выводу или обобщению.

Для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала, чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая.

7.4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение
Тема: Гидродинамика. Равномерное движение жидкости в каналах.
Тема: Гидравлические машины. Гидравлические двигатели
Тема: Гидропривод. Объемный гидропривод.
Тема: Сельскохозяйственное водоснабжение. Технологические процессы водоснабжения.
Тема: Основы гидромелиорации. Орошение.

После изучения тем проводится электронное тестирование.

4.2. Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения и проверка итоговой работы

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения РГР:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать обучающемуся опыт гидравлического расчета;
- закрепить умения и навыки обучающегося при оформлении технической документации.

При составлении задания для итоговой работы обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

Выполненные итоговые работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работа возвращается обучающемуся на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по работам.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Входной контроль проводится в виде *письменного опроса*.

Критерии оценки входного контроля:

- Оценка «зачтено», если количество правильных ответов от 51-100%.
- Оценка «не зачтено», если количество правильных ответов менее 50%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль

в виде *тестирования*.

Критерии оценки рубежного контроля:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов от 51-100%.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов менее

50%.

Контроль внеаудиторной работы студентов осуществляется на занятиях путем устного опроса, проведения тестирования, контроля выполнения этапов РГР. В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии допуска студента к итоговому контролю знаний по дисциплине:

1. *Посещение лекционных и практических занятий – не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме).*

2. *Сданная РГР.*

Форма промежуточной аттестации студентов – **зачет**.

Преподаватель выставляет оценку за зачет в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку студента

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
 факультет Технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению 23.03.03- Эксплуатация транспортно-технологических машин и
 комплексов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
 по дисциплине**

Б1.О.13 Гидравлика
 Направленность (профиль) «Автомобильный сервис»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Разработчик, Ст преп.	П.С. Ткачев
Омск	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения, обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ИД-1 _{ОПК-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	методы математического анализа в гидравлических расчетах,	использовать научно-техническую и справочную литературу, для решения конкретных задач по выбранному направлению; безошибочно применять методы математического анализа и моделирования для расчета гидравлических систем и их элементов при решении задач	различными методиками математического расчета гидравлических систем транспортно-технологических машин, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	основные закономерности и естественнонаучных, инженерных дисциплин в профессиональной деятельности, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике	Применения законов естественнонаучных дисциплин для решения практических задач в гидравлике при эксплуатации транспортных систем

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			Устный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- РГР	2,1	самостоятельное решение задач		Проверка решенных задач		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем		Вопросы для самоконтроля		Вопросы включены в тесты итогового тестирования		
- в рамках защиты лабораторной работы	3.1	Вопросы для самоконтроля		защита		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.2	Вопросы для самоконтроля		Вопросы включены в тесты итогового тестирования		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			Тестирование		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации		Зачет		

* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	

2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень заданий для написания РГР. Процедура выполнения расчетно-графической работы
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных работ
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных работ
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для проведения промежуточной аттестации
	Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы промежуточной аттестации

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1.1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает методы математического анализа в гидравлических расчетах, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	Допускает грубые ошибки при решении математических прикладных задач в области профессиональной деятельности	Знает основные математические методы решения прикладных задач гидравлики, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании		электронное тестирование, сдача РГР	
		Наличие умений	Умеет использовать научно-техническую и справочную литературу для решения конкретных задач по выбранному направлению; безошибочно применяет методы анализа для расчета гидравлических систем и их элементов при решении задач	Не умеет применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики	Умеет применять и обосновывать применение уравнений и законов математики, методы решения прикладных задач гидравлики для решения практических задач			
		Наличие навыков (владение опытом)	Различными методиками математического расчета гидравлических систем транспортно-технологических машин, методами обеспечения	Не владеет методиками математического расчета гидравлических систем транспортно-	Владеет методиками математического расчёта параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных законов математики для решения инженерных задач при расчете гидравлических систем и транспортно-технологических машин и			

			работоспособности и эффективности гидравлических систем, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем	технологических машин, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем, методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем для решения инженерных задач	механизмов	
ИД-2 _{ОПК-1.2} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает основные закономерности естественнонаучных, инженерных дисциплин в профессиональной деятельности, общие законы гидравлики; значение гидравлики в транспортных, транспортно-технологических машинах, их агрегатах и технологическом оборудовании	Допускает грубые ошибки при описании основных физических свойств жидкостей; основных уравнений и законов гидростатики; основных положений и уравнений гидродинамики; не знает основ теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественно-научных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах	Знает основные физические свойства жидкостей; основные уравнения и законы гидростатики; основных положения и уравнения гидродинамики; основы теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественно-научных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах		РГР, Электронное тестирование
	Наличие умений	Умение применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике для расчета гидравлических систем	Не умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике для расчета гидравлических систем	Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении задач по расчету гидравлических систем и их элементов, обосновывает применение уравнений и законов гидравлики для решения практических задач различного типа; грамотно применяет справочную и нормативную литературу для решения конкретных задач по выбранному направлению, имеет понимание характера нарушений в работе гидравлических машин и систем.		
	Наличие навыков (владение опытом)	Применения законов естественно-научных дисциплин для решения практических задач в	Допускает грубые ошибки при применении основных законов естественно-	Владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения		

			гидравлике при эксплуатации транспортных систем	научных дисциплин, не владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; не обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач	инженерных задач	
--	--	--	---	--	------------------	--

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту–РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР студент обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающий должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

Задача 1.

Для поддержания постоянного уровня в резервуаре (рис. 1) H_1 вода из берегового колодца перекачивается центробежным насосом с объемным расходом Q . Всасывающий и нагнетательный трубопроводы имеют соответственно: длины l_{BC} ; l_H ; диаметры d_{BC} , d_H ; коэффициенты сопротивления трения $\lambda_{BC} = 0,025$, $\lambda_H = 0,03$; суммарные коэффициенты местных сопротивлений $\xi_{BC} = 8$; $\xi_H = 12$. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 1.

1. Произвести выбор центробежного насоса. Построить его рабочие характеристики $H = f(Q)$, $\eta = f(Q)$.
2. Построить характеристику трубопровода $H_{TP} = f(Q)$ и определить рабочую точку насоса.
3. Определить мощность на валу насоса для рабочей точки насоса К.п.д. насоса и определить по характеристике $\eta = f(Q)$.
4. Как изменится напор и мощность насоса, если подачу воды задвижкой увеличить на 15%?

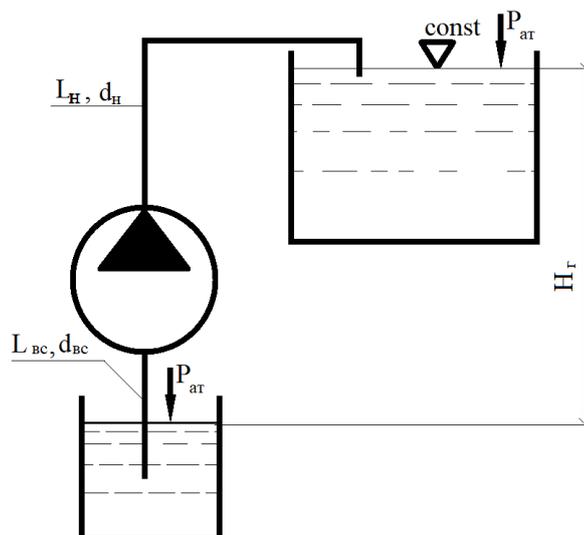


Рис. 1. Расчетная схема.

Таблица 1.

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объемный расход воды $Q \times 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$	0,98	3,5	0,5	1,0	2,0	1,5	3,0	0,4	2,5	4,0
Высота подъема воды $H_г, \text{ м}$	20	16	6,7	14	15,6	17	10	12	12	15
Всасывающий трубопровод: длина $L_{вс}, \text{ м}$	13	12	10	30	8	6	11	12	5	20
Диаметр $d_{вс}, \text{ м}$	0,125	0,15	0,06	0,25	0,20	0,15	0,15	0,08	0,15	0,20
Нагнетательный трубопровод: длина $L_н, \text{ м}$	20	50	42	80	100	120	210	85	67	95
диаметр $d_н, \text{ м}$	0,10	0,125	0,05	0,20	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10	0,15
Температура воды $t^\circ, \text{ C}$	4	20	6	25	14	10	12	16	21	18

Задача 2

Определить на какое расстояние L в регулируемые игольчатые дроссели необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления Δp , если известны угол иглы α , диаметр дросселирующего отверстия D , его коэффициент расхода μ , расход жидкости Q , плотность рабочей жидкости $\rho=900 \text{ кг/м}^3$.

Указание: площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле: $\Omega = \Omega_0 - \Omega_k$, где Ω_0 – площадь отверстия, Ω_k – площадь иглы в сечении 1-1.

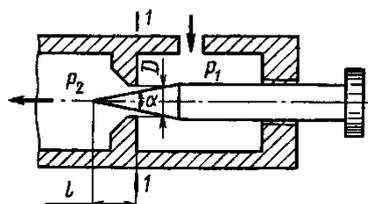


Рис. 2 Расчетная схема.

Таблица 2

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Δp , МПа	3,2	3,4	3,6	3,8	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2
α , °	30	35	40	45	20	25	30	35	40	45
D, мм	6	8	10	8	10	6	10	8	6	8
μ	0,6	0,61	0,62	0,64	0,8	0,81	0,82	0,84	0,71	0,74
Q, м ³ /с	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,5	1,2	1,3	1,4

Задача 3

Определить давление на выходе из насоса объемного гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием скорости выходного звена, где 1 – насос, 2 – регулируемый дроссель. Рассчитать скорость перемещения поршня V_n со штоком при таком открытии дросселя, когда его можно рассматривать как отверстие площадью ω_0 с коэффициентом расхода μ . Шток гидроцилиндра 3 нагружен силой F, диаметр поршня D. Предохранительный клапан 4 закрыт. Известно: подача насоса Q, плотность жидкости ρ . Потерями в трубопроводах пренебречь. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 3.

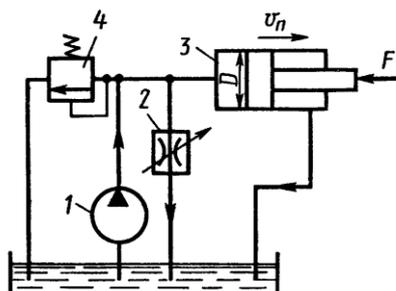


Рис. 3. Расчетная схема.

Таблица 3

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F, Н	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200	1750	1650	1450
D, мм	40	60	80	100	140	75	40	60	80	100
ω_0 , см ²	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
μ	0,64	0,62	0,60	0,64	0,61	0,62	0,60	0,64	0,61	0,62

Задание 4

Определить секундный и часовой расходы воды для сельского населенного пункта с централизованным водоснабжением из водоразборных колонок. Основными потребителями воды в сельском населенном пункте являются: население, животные, находящиеся в личной собственности, животноводческие фермы, предприятия по переработке молочной продукции.

Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 4

Таблица 4

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Население сельского населенного пункта										
Население, пользующееся водой из уличных водоразборных колонок, чел.	2885	2145	1942	1647	674	542	321	412	1091	724
Скот в личном пользовании населения, голов										
Молочные коровы	865	750	500	425	325	789	987	506	602	347
Свиньи	769	850	900	145	625	412	521	654	547	582
Овцы, козы	1807	254	457	1200	1600	456	56	58	492	621
Куры, утки	3730	352	2600	2900	1400	1253	4561	2541	2476	2147
Промышленные предприятия (молочный завод)										
Предприятие по переработке	34,1	30,7	32,5	41,6	45,4	50,1	43,5	60,2	80,4	15,2

сельскохозяйственной продукции, т молока в сутки										
Животноводческий комплекс (ферма)										
Молочные коровы, голов	1515	1425	1325	1725	1825	2025	2500	3000	300	452
Молодняк крупного рогатого скота, голов	8461	652	907	785	856	1563	1752	1500	150	225

Задача 5.

В хозяйстве два участка с овощными культурами поливаются двумя машинами, каждая из которых работает на двух позициях. Конструктивная длина машины $L_{ДМ}$, объемный расход воды подаваемый одной машиной Q , требуемый напор воды на гидранте h . Требуется: произвести выбор диаметров стального трубопровода оросительной сети, приняв скорость движения воды по трубам V . Определить потери напора в сети и напор насосной станции. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице 5.

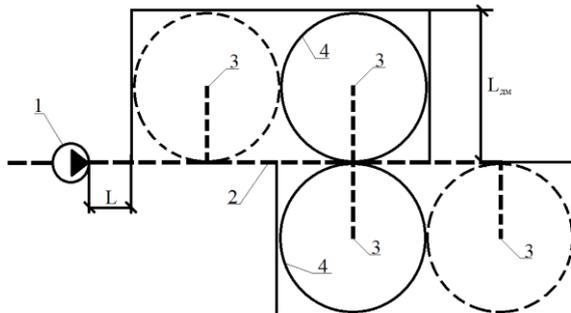


Рис. 5. Схемы оросительной сети и перемещения круговой дождевальной машины для полива сельскохозяйственных культур:

1 - насосная станция; 2 - напорный трубопровод; 3 - гидранты; 4 - круговая дождевальная машина.

Таблица 5

Исходные данные	Вариант - последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Конструктивная длина машины или ширина захвата (длина машины) в $L_{ДМ}$, м	360	420	360	420	360	420	360	420	360	420
Объемный расход воды Q , л/с	35,0	47,5	35,0	47,5	35,0	47,5	35,0	47,5	35,0	47,5
Напор воды на гидранте h , м	17,6	20,0	17,6	20,0	17,6	20,0	17,6	20,0	17,6	20,0
Допустимая скорость движения воды по трубам V , м/с	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5
Расстояние от насосной станции до поля L , м	100	120	80	140	200	180	160	250	300	140
Геодезическая высота подъема воды H_p , м	8	5	6	9	10	4	7	12	9	14

Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы.

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы) учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Студенту, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «зачтено».

Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА курсовых работ

Не предусмотрен УП

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

Входной контроль проводится в рамках семинарских занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования.

Вопросы для входного контроля

1. Как рассчитать давление?
2. От чего зависит давление, оказываемое телом на опору?
3. Как передают производимое на них давление твердые тела?
4. Как передают давление жидкости и газы?
5. Почему жидкости и газы передают давление во все стороны одинаково?
6. В чем заключается закон Паскаля?
7. Что называется весовым давлением?
8. Почему давление внутри жидкости на разных уровнях разное?
9. Почему давление в жидкости на одном и том же уровне одинаково по всем направлениям?
10. Почему часто весовое давление газа (давление, созданное его весом) не учитывается?
11. От каких величин и как зависит давление жидкости на дно сосуда?
12. Как выглядят сообщающиеся сосуды?
13. Как располагаются поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах?
14. Как располагаются поверхности разнородных жидкостей в сообщающихся сосудах?
15. Изменяются ли уровни жидкости в сообщающихся сосудах, если сосуды будут иметь разную форму, или если их наклонить?
16. Примеры технических устройств, основанных на принципе действия сообщающихся сосудов
17. Как Торричелли измерил атмосферное давление?
18. Как устроен прибор для измерения атмосферного давления?

19. Почему для уравнивания давления атмосферы, высотой в десятков тысяч километров, достаточно столба ртути высотой всего 760 мм?
20. Как называют приборы для измерения давлений, отличных от атмосферного?
21. Как устроен открытый жидкостный манометр?
22. Как устроен и действует металлический манометр?
23. Какой физический закон используют в работе гидравлических машин?
24. С какой силой погруженное целиком в жидкость тело выталкивается из нее?
25. Что такое Архимедова сила?
26. Чему равна Архимедова сила?
27. От каких величин зависит архимедова сила?
28. Чему равен вес тела, погруженного в жидкость (или в газ)?
29. При каком условии тело, находящееся в жидкости, тонет? плавает? всплывает?
30. Чему равна выталкивающая сила, которая действует на тело, плавающее на поверхности жидкости?
31. Что такое энергия?
32. В каких единицах выражают работу и энергию?
33. Что значит измерить?
34. Какие бывают единицы измерения?
35. Что такое измерительный прибор?
36. Что такое точность и погрешность измерений?
37. Что такое скорость?
38. Как определить скорость при равномерном движении?
39. Какие существуют единицы скорости?
40. Что показывает плотность?
41. Что такое плотность вещества и как ее рассчитать?
42. Единицы плотности
43. Что называется силой?
44. Что называется весом?
45. В чем отличие веса тела от силы тяжести, действующей на тело?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Тема: Гидродинамика. Равномерное движение жидкости в каналах.

1. Гидродинамика. Задачи гидродинамики.
2. Виды движения жидкостей.
3. Основные понятия гидродинамики. Линии тока. Трубка тока. Элементарная струйка.
4. Свойства элементарной струйки.
5. Уравнение неразрывности.
6. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
7. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.
8. Применение трубы Вентури для измерения расхода жидкости в напорных трубопроводах.
9. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса..
10. Классификация потерь напора. Коэффициент гидравлического трения. Местные сопротивления.
11. Классификация трубопроводов.
12. Методика расчета простого трубопровода.
13. Методика расчета гидравлически коротких трубопроводов. Расчет сифонного трубопровода.
14. Гидравлический удар в трубопроводах.
15. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
16. Истечение жидкости при переменном напоре.

17. Истечение жидкости из насадков.
18. Гидравлические струи.
19. Движение жидкости в открытых руслах.
20. Гидравлический расчет открытых русел.

Тема: Гидравлические машины. Гидравлические двигатели.

1. Какая гидромашина называется насосом?
2. Какие виды насосов различают по принципу действия согласно ГОСТ?
3. Назовите основные технические показатели работы насосов с указанием их единиц измерения в системе СИ.
4. Начертить и описать принцип действия консольного центробежного насоса.
5. Начертить и описать принцип действия погружного центробежного насоса.
6. Написать уравнение напора, развиваемое центробежным насосом на действующей насосной установке.
7. Что понимается под коэффициентом быстроходности и для
8. чего используется это понятие? Как различают насосы по быстроходности?
9. Какими формулами описываются законы пропорциональности в случае изменения частоты вращения рабочего колеса в предположении, что коэффициенты действия остаются постоянными?
10. Как обозначаются и расшифровываются марки консольных и
11. погружных глубинных насосов?
12. Перечислить последовательность операций при пуске консольного центробежного насоса и правила его остановки.
13. Назвать типы нетрадиционных водоподъемных установок и
14. дать их краткую характеристику.
15. Изучить устройство и принцип работы традиционного и нетрадиционного водоподъемного оборудования, ознакомиться с основными параметрами их работы и законами подобия.
16. Начертить и описать принцип действия консольного центробежного насоса.
17. Начертить и описать принцип действия погружного насоса.
18. Начертить и описать принцип действия гидротаранной установки.
19. Записать формулы подобия лопастных насосов при условии равенства их объемных КПД.
20. Записать техническое обслуживание центробежных насосов

Тема: Гидропривод. Объемный гидропривод..

1. Условные обозначения элементов гидропривода.
2. Правила выполнения гидравлических принципиальных схем.
3. Какие стандартные элементы входят в принципиальную схему?
4. Какие связи (гидролинии) дают представление о работе гидропривода?
5. Какие исходные данные требуются для определения основных параметров гидроприводов
6. возвратно – поступательного и вращательного движения?
7. Объясните применение объемного регулирования в гидроприводе с большой производительностью насоса?
8. Чем отличаются насосы и гидромоторы от регулируемых насосов и моторов?
9. Какие параметры пневмопривода необходимы для определения мощности на валу компрессора?
10. В каких случаях устанавливается дроссель на входе в гидродвигатель, на выходе и в ответвлении?
11. Какие параметры в гидросистеме определяют скоростные характеристики рабочего органа?
12. Какие требования предъявляются к рабочим жидкостям для гидроприводов.
13. Принципы классификации приводов по видам носителей энергии силовой цепи и системы управления.
14. Какие элементы входят в общую структуру гидроприводов.
15. Как определяются виды приводов с учетом сложности системы управления

Тема: Сельскохозяйственное водоснабжение. Технологические процессы водоснабжения.

1. Что называют системой водоснабжения и каков ее состав в общем случае?

2. Что называется схемой водоснабжения?
3. Перечислите виды схем водоснабжения и дайте им характеристику.
4. По каким признакам классифицируют системы водоснабжения?
5. Как устроена башня-колонна А. Рожновского и в чем ее отличие от водонапорной башни.
6. Какова роль воды в жизнедеятельности животных и птиц?
7. Изучить состав систем водоснабжения, их схем в зависимости от типа водоисточника и других факторов; ознакомиться с требованиями к качеству воды, предъявляемые СанПиН;
8. Начертить и описать схему системы водоснабжения из поверхностного водоисточника с башней.
9. Начертить и описать схему системы водоснабжения из поверхностного водоисточника с резервуаром.
10. Начертить и описать схему башни- колонны А. Рожновского.
11. Начертить и описать схемы индивидуальных поилок для поения КРС, свиней и птицы.
12. Начертить и описать схемы групповых поилок для поения КРС, свиней и овец.

Тема: Основы гидромелиорации. Орошение.

1. Виды мелиорации почв.
2. Понятие оросительных мелиораций.
3. Водные ресурсы Земли и их формирование.
4. Формы почвенной влаги.
5. Почвенно-гидрологические константы.
6. Конструкция оросительной системы.
7. Источники воды для орошения.
8. Оценка пригодности поливной воды для орошения.
9. Техника полива: виды орошения.
10. Техника полива: поверхностное орошение.
11. Техника полива: дождевание.

При самостоятельном изучении тем обучающему следует уделить внимание вопросам плана. При этом необходимо составлять конспекты, в которые заносятся основные положения, составляются схемы постановки опытов.

Желательно, чтобы обучающийся, за период освоения курса составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин и подготовке к итоговой государственной аттестации. Для составления терминологического словаря можно воспользоваться материалами, приведенными в учебной литературе, ссылки на которые приведены в ИОС.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающий на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ИОС.

- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ИОС.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного или письменного ответа.

Тема 1. Приборы для измерения давления

1. Что называется давлением?
2. Какие единицы измерения давления Вы знаете? Взаимосвязь между ними.
3. Какие виды давления Вы знаете?
4. С помощью каких приборов измеряют давление? Классификация манометров.
5. Какой принцип используется в работе жидкостных манометров? Виды жидкостных манометров.
6. Принцип действия и виды деформационных манометров.
7. Принцип работы трубчато-пружинного манометра.
8. Принцип работы мембранного манометра.
9. Принцип работы сильфонного манометра.
10. Принцип действия и виды электрических манометров.

Тема 2. Сила давления на плоские поверхности.

1. Что называется гидростатическим давлением и каковы его основные свойства?
2. В каких единицах и какими приборами измеряется гидростатическое давление?
3. Запишите основное уравнение гидростатики.
4. В чем состоит сущность законов Паскаля, Архимеда?
5. Как определяется сила давления на плоские стенки?
6. Что такое центр давления?
7. Почему центр давления всегда находится ниже центра тяжести смоченной поверхности?
8. Как определяются горизонтальная F_x и вертикальная F_z составляющие силы давления на криволинейные поверхности?
9. Как находится результирующая сила давления на криволинейную поверхность F и угол наклона ее к горизонту?

Тема 3. Исследование режима движения жидкости.

1. От каких факторов зависит режим движения жидкости?
2. Напишите аналитическое выражение числа Рейнольдса для различных линейных характеристик русла.
3. Какой характер получают эпюры распределения скорости движения жидкости в трубе при ламинарном и турбулентном режимах?
4. Какие два резко отличающиеся друг от друга режима движения жидкости вам известны?
5. Дайте определение критической скорости и критического числа Рейнольдса.
6. Влияет ли температура на величину критической скорости, при которой происходит смена режима движения?
7. Режимы движения жидкости.
8. Число Рейнольдса.

Тема 4. Тарирование водомера Вентури.

1. Запишите уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.
2. Какова размерность членов уравнения Бернулли?
3. Как интерпретируются члены уравнения Бернулли с геометрической и энергетической точки зрения.
4. Что такое гидравлический уклон для потока?
5. Могут ли при установившемся плавно изменяющемся движении напорная и пьезометрическая линия располагаться относительно друг друга по длине потока параллельно, пересекаться?
6. В каких случаях пьезометрическая линия по длине потока понижается или поднимается.
7. Может ли коэффициент Кориолиса быть меньше или равен единицы?
8. Запишите формулу для определения коэффициента кинетической энергии.

Тема 5. Определение путевых сопротивлений по длине.

1. Что называется средней скоростью потока?
2. Что называется пьезометрическим уклоном?
3. Что называется удельной энергией, какова ее размерность?
4. Какова природа возникновения потерь напора (давления) по длине при ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости?
5. По каким уравнениям определяются потери напора (давления) по длине потока?
6. Каковы виды шероховатости внутренней поверхности внутренней поверхности трубы, когда она учитывается?
7. Каковы характерные области гидравлических сопротивлений на графике Никурадзе? Поясните каждую из них.
8. Какое значение имеет толщина ламинарной пленки?

Тема 6. Истечение из отверстий при постоянном напоре.

1. Определите величину расхода жидкости при ее истечении из отверстий в тонкой стенке при постоянном напоре, используя уравнение Д. Бернулли.
2. В каких случаях имеет место несовершенное и совершенное сжатие?
3. Дайте определение коэффициента сжатия, скорости и расхода μ .
4. Какие виды сжатия Вы знаете, как они учитываются при гидравлических расчетах?
5. Почему коэффициенты истечения μ , φ и φ меньше единицы?

Тема 7. Истечение из насадок при постоянном напоре.

1. Какова оптимальная длина цилиндрического насадка, чем она обусловлена?
2. Чем объяснить увеличение коэффициента расхода при истечении через насадки с коэффициентом расхода отверстия той же площади?
3. Какие насадки характеризуются большим коэффициентом расхода, большей выходной скоростью, меньшей выходной скоростью и где они применяются на практике?
4. Какое численное значение имеют коэффициенты φ , μ , ε , при истечении жидкости из насадков различных типов? Какова связь между этими коэффициентами?
5. Что такое насадок? Почему длина насадка принимается равной 3...4 диаметра?
6. Почему образуется вакуум в насадке?

Тема 8. Испытание центробежного насоса, снятие характеристик.

1. Расскажите о правилах пуска и остановки центробежного насоса. Какие неполадки в работе центробежного насоса могут встретиться при его эксплуатации?
2. Как подобрать насос?
3. Что такое марка насоса?
4. Запишите формулу напора, создаваемого центробежным насосом, эксплуатируемым и проектируемым.
5. Что такое высота всасывания, как она определяется?
6. Объясните принцип регулирования подачи центробежного насоса методом обточки диаметра рабочего колеса.

Тема 9. Испытание объемного насоса Испытание объемного насоса.

1. Расскажите о принципе действия объемных насосов.
2. Какое давление может создавать объемный насос, от каких факторов оно зависит?
3. Объясните принцип работы пластинчатого, аксиально-поршневого и радиально-поршневого насосов.
4. Что такое обратимость роторных гидравлических машин?
5. Расскажите о правилах пуска и остановки шестеренного насоса.
6. Почему объемный насос запускается при открытой нагнетательной задвижке?

Тема 10. Изучение конструкций насосов.

1. Из каких частей состоит объемный насос?
2. Какие недостатки поршневого насоса?
3. Какие преимущества плунжерного насоса?
4. Почему плунжерные насосы применяют для перекачивания загрязненных жидкостей?
5. Какие преимущества винтовых насосов?
6. Какие недостатки винтовых насосов?

Тема 11. Сельскохозяйственное водоснабжение.

1. Что называют системой водоснабжения и каков ее состав в общем случае?
2. Что называется схемой водоснабжения?
3. Перечислите виды схем водоснабжения и дайте им характеристику.
4. По каким признакам классифицируют системы водоснабжения?
5. Как устроена башня-колонна А. Рожновского и в чем ее отличие от водонапорной башни?
6. В каких случаях используются пневматические водоподъемные установки и каков их принцип работы?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим занятиям

Тема практического занятия 1: Гидростатика.

1. Что такое рабочие жидкости?
2. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах.
3. Основное уравнение гидростатики.
4. Законы гидростатики.
5. Понятие о вакуумном, абсолютном и манометрическом давлениях.
6. Приборы для измерения давлений.
7. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности.

Тема практического занятия 2: Гидродинамика.

1. Основные определения. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход.
2. Расход целого потока.
3. Режимы движения жидкости.
4. Число Рейнольдса.
5. Виды движения жидкости.

6. Элементы потока (R, χ, ω, Q, V).
7. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки и целого потока.
8. Интерпретация уравнение Бернулли.
9. Характеристика ламинарного режима движения (формулы Стокса, Пуазейля, Дарси-Вейсбаха).

Тема практического занятия 3: Гидравлические расчеты напорных трубопроводов.

1. Понятие о гладких и шероховатых поверхностях.
2. Путевые и местные сопротивления, расчетные формулы.
3. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
4. Расчет короткого трубопровода на примере сифона.
5. Гидравлический удар в трубах.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Предмет гидравлики.
2. Понятие о жидкости (континуум, реальная и идеальная).
3. Силы, действующие в жидкости.
4. Физические свойства жидкостей ($\rho, \gamma, \beta_c, \mu, \nu, \beta_w$).
5. Что такое рабочие жидкости?
6. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Законы гидростатики.
9. Понятие о вакуумном, абсолютном и манометрическом давлениях.
10. Приборы для измерения давлений.
11. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности.
12. Основные определения. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход. Расход целого потока.
13. Режимы движения жидкости.
14. Число Рейнольдса.
15. Виды движения жидкости.
16. Элементы потока (R, χ, ω, Q, V).
17. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки и целого потока.
18. Интерпретация уравнение Бернулли.
19. Характеристика ламинарного режима движения (формулы Стокса, Пуазейля, Дарси-Вейсбаха).
20. Характеристика турбулентного режима движения.
21. Понятие о гладких и шероховатых поверхностях.
22. Путевые и местные сопротивления, расчетные формулы.
23. Истечение жидкостей из отверстий и насадок при $H = \text{const}$.
24. Истечение жидкостей при переменном напоре, определение времени опорожнения емкости.
25. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
26. Расчет короткого трубопровода на примере сифона.
27. Гидравлический удар в трубах. Расчетные формулы.
28. Гидравлическое моделирование.
29. Гидравлические машины.
30. Центробежные насосы.
31. Основные показатели работы насосов (подача Q , давление, напор H, P, N_o, N_p, η)
32. Подобие центробежных насосов.

33. Формулы пропорциональностей.
34. Работа насоса на сеть.
35. Последовательная и параллельная работа насосов.
36. Регулирование подачи насоса (дросселирование, байпас, измерением числа оборотов и обточкой диаметра рабочего колеса).
37. Классификация насосов по принципу действия.
38. Объемные насосы (схема устройства и принцип работы шестеренных насосов, с внешним и внутренним зацеплением, пластичного насоса одинарного и двойного действия, аксиального поршневого насоса, радиального поршневого насоса и др.).
39. Гидропривод.
40. Схемы с открытой и закрытой циркуляцией жидкости.
41. Определение коэффициента полезного действия гидропривода.
42. Гидродинамические передачи.
43. Гидромурфта и гидротрансформаторы.
44. Водоподъемные устройства: гидротаран ленточный, шнуровой, водоструйная установка, эрлифт.
45. Схема, устройство и принцип работы водокольцевого насоса.
46. Схема, устройство и принцип работы вихревого насоса.
47. Что называют системой водоснабжения и каков ее состав в общем случае?
48. Что называется схемой водоснабжения?
49. Перечислите виды схем водоснабжения и дайте им характеристику.
50. По каким признакам классифицируют системы водоснабжения?
51. Какова роль воды в жизнедеятельности животных и птиц?
52. Изучить состав систем водоснабжения, их схем в зависимости от типа водоисточника и других факторов; ознакомиться с требованиями к качеству воды, предъявляемые СанПиН;
53. Виды мелиорации почв.
54. Понятие оросительных мелиораций.
55. Почвенно-гидрологические константы.
56. Конструкция оросительной системы.
57. Источники воды для орошения.
58. Техника полива: виды орошения.
59. Техника полива: поверхностное орошение.
60. Техника полива: дождевание.

Фонд тестовых заданий

1. Абсолютное давление в общем случае можно определить, как
 сумму избыточного и весового давлений
 сумму весового и избыточного давлений
 сумма избыточного и атмосферного давлений +
 разность абсолютного и избыточного давлений

2. Гидростатическое давление всегда направлено
 по внутренней нормали к площадке, на которую оно действует +
 по внешней нормали к площадке, на которую оно действует
 по касательной к площадке, на которую оно действует
 в сторону свободной поверхности жидкости

3. Давление, отсчитываемое от абсолютного нуля
 вакуумметрическое
 атмосферное
 избыточное
 абсолютное +

4. Основное уравнение гидростатики позволяет определить давление ...
 действующее на свободную поверхность
 на дне резервуара
 в любой точке рассматриваемого объема +
 действующее на погруженное в жидкость тело

5. Второе свойство гидростатического давления гласит
 гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара

гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки
гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости
гидростатическое давление неизменно во всех направлениях +

6. Жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение, называется _____ жидкостью
Впишите ответ строчными буквами
Ответ: идеальной.

7. Количество жидкости, протекающей в единицу времени через живое сечение потока называют ..
Впишите ответ строчными буквами
Ответ: Расходом.

8. Неустановившееся движение характеризуется следующими уравнениями
а. $u = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
б. $u = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t) +$
в. $u = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
г. $u = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$

9. Вид движения, когда поток ограничен твердыми стенками со всех сторон, при этом в любой точке потока давление отличается от атмосферного обычно в большую сторону, но может быть и меньше атмосферного называют _____ движением жидкости.
Впишите ответ строчными буквами
Ответ: Напорным.

10. Число Рейнольдса для круглой трубы определяется по формуле

$$Re = \frac{V \cdot d}{\mu}$$

$$Re = \frac{v \cdot l}{V}$$

$$Re = \frac{v \cdot d}{V}$$

$$Re = \frac{V \cdot d}{v}$$

11. Критическое значение числа Рейнольдса равно
2300
3200
4000
2320 +

12. При $Re < 2300$ режим движения жидкости
кавитационный
турбулентный
переходный
ламинарный +

13. При $Re > 4000$ режим движения жидкости
ламинарный
переходный
турбулентный +
кавитационный

14. Режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно - это _____ режим движения жидкости
Впишите ответ строчными буквами

Ответ:турбулентный

15. Режим движения жидкости при $2300 < Re < 4000$
ламинарный
турбулентный
переходный +
кавитационный
16. Ламинарный режим движения жидкости это
режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода
режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно
режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц +
режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода
17. Турбулентный режим движения жидкости это
режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (двигаются послойно)
режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно +
режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно
режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода

18. Уравнение Бернулли для потока жидкости без учета потерь записывается в виде

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g}$$
$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} +$$
$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$
$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

19. Сумма величин $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$ в энергетической интерпретации уравнения Бернулли является ... напором
скоростным
гидростатическим
пьезометрическим
гидродинамическим +

20. Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g}$$
$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$$
$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2} +$$
$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

21. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между:
 давлением, расходом и скоростью
 скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса
 давлением, скоростью и геометрической высотой +
 геометрической высотой, скоростью, расходом

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$$

22. Сумма величин в энергетической интерпретации уравнения Бернулли для установившегося движения невязкой жидкости при действии сил тяжести и сил давления называется ... напором.
 скоростным
 гидростатическим
 пьезометрическим
 гидродинамическим+

23. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости имеет вид ...

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} +$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

24. Среднюю скорость в открытом трапецеидальном канале определяют по зависимости

$$V = C \omega \sqrt{Ri}$$

$$V = B \omega \sqrt{Ri}$$

$$V = Bh + m \sqrt{Ri}$$

$$V = C \sqrt{Ri} +$$

25. Уравнение неразрывности течений имеет вид

$$\omega_1 u_2 = \omega_2 u_1 = \text{const}$$

$$\omega_1 u_1 = \omega_2 u_2 = \text{const} +$$

$$\omega_1 \omega_2 = u_1 u_2 = \text{const}$$

$$\omega_1 / u_1 = \omega_2 / u_2 = \text{const}$$

26. Гидравлическое сопротивление - это сопротивление ...
 жидкости к изменению формы своего русла
 препятствующее свободному проходу жидкости
 трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости +
 при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$$

27. Сумма величин является ... напором

скоростным
 гидростатическим
 пьезометрическим

гидродинамическим +

28. Укажите правильную запись формулы Вейсбаха-Дарси

$$h_{nom} = \lambda \frac{\omega}{L} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{nom} = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{Q^2}{2g}$$

$$h_{nom} = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} +$$

$$h_{nom} = \lambda \frac{d}{L} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

29. По какой формуле определяется коэффициент гидравлического трения для ламинарного режима?

$$\lambda = \frac{0,3164}{\text{Re}^{0,25}}$$

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}} +$$

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta_s}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}$$

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta_s}{d} \right)^{0,25}$$

30. Скорость истечения жидкости из-под затвора в горизонтальной лотке определяется

$$V_c = \varphi^2 \cdot \sqrt{2g(H_0 - h_c)}$$

$$V_c = \varphi \cdot \sqrt{2g(H_0 - h_c)} +$$

$$V_c = \varphi \cdot \sqrt{2g(H_0 + h_c)}$$

$$V_c = 2\varphi \cdot \sqrt{2g(H_0 - h_c)}$$

31. Расход жидкости при истечении через отверстие равен

$$Q = \mu \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2gH} +$$

$$Q = \mu \cdot \omega_c \cdot \sqrt{2gH}$$

$$Q = g \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2\mu H}$$

$$Q = g \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2gH}$$

32. Коэффициент скорости малого отверстия равен ...

0,82

0,97 +

0,62

1,0

33. Коэффициент сжатия внешнего кругло цилиндрического насадка равен ...

0,82

0,9

0,62

1,0 +

34. Коэффициент сжатия малого отверстия равен ...

0,82

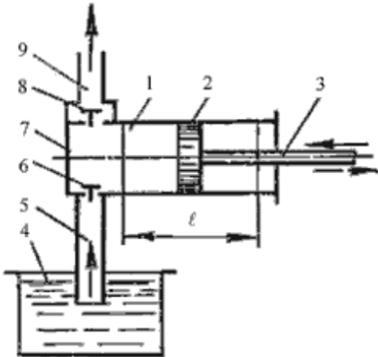
0,64 +
0,62
1,0

35. Мощность, потребляемая насосом, называется
полезной мощностью
потерянной мощностью
мощностью насоса +
переданной мощностью
36. Полезная мощность насоса определяется выражением (γ - удельный вес жидкой среды; Q-
объемная подача; H- напор насоса)
 $\gamma H Q$ +
 $H Q \gamma$ +
 $H \gamma / Q$
 $Q \gamma / H$
37. Мощность насоса определяется выражением (γ - удельный вес жидкой среды; Q-
объемная подача; H-напор насоса; η -КПД насоса)
 $\gamma Q H \eta$
 $\gamma Q H / \eta$ +
 $\gamma \eta H / Q$
 $\gamma \eta Q / H$
38. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется
лопастной центробежный насос +
лопастной осевой насос
поршневой насос центробежного действия
дифференциальный центробежный насос
39. Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные
с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов +
с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса
с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки
гидроаппарата
с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе
40. Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные
с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов
с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса +
с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки
гидроаппарата
с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе
41. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил,
называется
лопастной центробежный насос +
лопастной осевой насос
поршневой насос центробежного действия

дифференциальный центробежный насос

42. Поршневые насосы по типу вытеснителей классифицируют на плунжерные, поршневые и диафрагменные + плунжерные, мембранные и поршневые поршневые, кулачковые и диафрагменные диафрагменные, лопастные и плунжерные

43. На рисунке изображен поршневой насос простого действия. Укажите неправильное обозначение его элементов.



1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод
2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан +
7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр
2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера

44. Объемный КПД насоса - это

отношение его действительной подачи к теоретической +
отношение его теоретической подачи к действительной
разность его теоретической и действительной подачи
отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов

45. В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует
четыре хода поршня
один ход поршня
два хода поршня +
половина хода поршня

46. Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов

уменьшает неравномерность подачи
устраняет утечки жидкости из рабочей камеры
снижает действительную подачу насоса +
устраняет несвоевременность закрытия клапанов

47. В поршневом насосе двойного действия одному ходу поршня соответствует

только процесс всасывания
процесс всасывания и нагнетания
процесс всасывания или нагнетания +
процесс всасывания, нагнетания и снова всасывания

48. В поршневом насосе простого действия одному ходу поршня соответствует

только процесс всасывания
только процесс нагнетания
процесс всасывания или нагнетания +

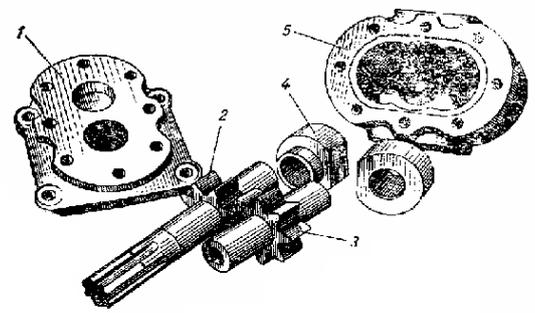
- ни один процесс не выполняется полностью
49. Вход и выход динамического насоса
 постоянно сообщаются +
 попеременно сообщаются
 отделены клапанами
 отделены задвижкой
50. Вход и выход... насоса постоянно сообщаются.
 центробежного
 динамического +
 аксиально-поршневого
 плунжерного
51. В объемном насосе рабочая камера ... объем
 изменяет при включении
 изменяет периодически
 изменяет при выключении
 не изменяет +
52. Центробежный насос относится к классу
 динамических +
 роторных
 объемных
 турбинных
53. Отношение объема поданной жидкой среды ко времени называется
 коэффициентом использования
 объемной подачи +
 полезным расходом
 рабочим расходом
54. Напор работающего насоса определяется по формуле (p_m и p_v - показания соответственно манометра и вакуумметра; γ - удельный вес жидкой среды, перекачиваемой насосом)
 $(p_m + p_v) \gamma$
 $(p_m - p_v) \gamma$
 $(p_m + p_v) / \gamma +$
 $(p_m - p_v) / \gamma$
55. Решая вопрос о выборе насоса, необходимый напор определяют по формуле (h - статический напор; h_w - сумма потерь напора в трубопроводах)
 h / h_w
 h_w / h
 $h - h_w$
 $h + h_w +$
56. КПД насоса определяется выражением (N_p и N - соответственно полезная мощность и мощность насоса)

- Nп – N
- N + Nп
- N / Nп
- Nп / N+

57. К насосам трения относятся
 вихревые +
 центробежные
 поршневые
 шестеренные

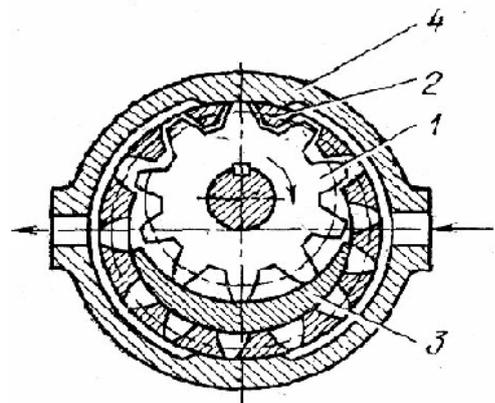
58. К объемным насосам относятся
 вихревые
 центробежные
 погружные
 шестеренные +

59. Шестеренчатый насос, укажите правильное обозначение его элементов.



- 1-манжета, 2 и 3 – ведущая и ведомая шестерни, 4- уплотнительная манжета, 5- корпус насоса,
- 1-крышка, 2 и 3 – ведущая и ведомая шестерни, 4- алюминиевый клиновидный вкладыш, 5- корпус насоса
- 1-крышка, 2 и 3 – ведущая и ведомая шестерни, 4- втулка, 5- корпус насоса +
- 1- резиновое кольцо манжет, 2 и 3 – ведущая и ведомая шестерни, 4- втулка, 5- алюминиевый клиновидный вкладыш

60. Шестеренные насосы с внутренним зацеплением, укажите правильное обозначение его элементов



1- крышках корпуса, 2- внутренняя шестерня, 3- внешняя шестерня, 4- серпообразная перемычка

1-внутренняя шестерня, 2- внешняя шестерня, 3- серпообразная перемычка, 4- крышках корпуса +

1 -серпообразная перемычка, 2- внутренняя шестерня, 3-внешняя шестерня, 4- крышках корпуса

1- внешняя шестерня, 2- внутренняя шестерня, 3- серпообразная перемычка, 4- крышках корпуса

61. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: отсутствие у берега достаточных глубин, загрязненность воды у берега, широкая пойма, пологий берег:

Русловой раздельного типа с самотечными линиями +

Береговой раздельного типа

Ковшовый водозабор с верховым питанием

Ковшовый водозабор с низовым питанием

62. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: широкая высокотопляемая пойма, пологий берег, тяжелые условия прокладки самотечных линий:

Русловой раздельного типа с сифонными самотечными линиями

Береговой раздельного типа

Ковшовый водозабор с верховым питанием

Ковшовый водозабор с низовым питанием

63. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: непрочные грунты, высокий крутой берег, большая амплитуда колебаний уровней воды:

Русловой раздельного типа с самотечными линиями

Береговой раздельного типа

Береговой совмещенного типа

Ковшовый водозабор

64. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: прочные грунты, высокий крутой берег, большая амплитуда колебаний уровней воды:

Русловой раздельного типа с самотечными линиями

Береговой раздельного типа

Береговой совмещенного типа +

Ковшовый водозабор

65. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: большое количество донных наносов, незначительная шугоносность, необходимость создания достаточных глубин у места водозабора:

Русловой раздельного типа с самотечными линиями

Береговой раздельного типа

Ковшовый водозабор с верховым питанием +

Ковшовый водозабор с низовым питанием

66. Источник водоснабжения подразделяется на:

Подземный +

Подрусловый

Поверхностный +

Глубоководный

67. Насосная станция первого подъема служит для:

Подачи воды на предприятия

Подачи воды в водопроводную сеть населенного пункта

Подачи воды от водозаборного сооружения к станции водоподготовки +

Подачи воды в оросительные системы

68. Станция водоподготовки служит для:
- Очистки исходной воды от мусора
 - Приготовления воды питьевого качества +
 - Подачи воды к потребителям
 - Снабжения населенного пункта водой питьевого качества
69. Насосная станция второго подъема служит для:
- Повторного подъема воды из водозаборного водоисточника
 - Подачи воды питьевого качества в водопроводную сеть +
 - Подъема воды из поверхностного источника
 - Подъема воды в водонапорные башни
70. Хлорирование воды производят в следующих элементах водопроводной системы:
- В водозаборном сооружении
 - В резервуаре чистой воды перед насосной станцией второго подъема +
 - Перед станцией водоподготовки
 - В напорном водоводе после насосной станции второго подъема
71. Напорный водовод от насосной станции второго подъема прокладывают:
- В два параллельных водовода +
 - В один водовод
 - В три водовода
 - Более трёх водоводов
72. Закольцовка водопроводной сети населенного пункта предназначена для:
- Обеспечения надёжности водоснабжения +
 - Увеличения пропускной способности водопроводной сети
 - Выравнивания напоров на участках сети
 - Уменьшения потерь напоров в сети
73. Комплекс взаимосвязанных сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества – это:
- Система водоснабжения +
 - Противопожарный водопровод
 - Внутренний водопровод
 - Хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод
 - Хозяйственно-питьевой водопровод
74. Минимальный диаметр магистральных водопроводных сетей:
- 5 мм
 - 50 мм
 - 100 мм +
 - 125 мм
75. Минимальный диаметр уличного водопровода в малых (сельских) населенных пунктах:
- 75 мм
 - 150 мм
 - 100 мм +
 - 200 мм
76. Диаметры водопроводных труб:
- Принимаются конструктивно
 - Необходимо определять по таблицам гидравлического расчета труб
 - Определяют с учетом экономического фактора +
 - Должны быть не меньше 200 мм
77. Расход воды на внутреннее пожаротушение зависит от:
- Категории здания по пожарной опасности, высоты и объема здания +

Числа струй и диаметра sprыска
Этажности здания
Степени благоустройства водопроводе

78. Неравномерность хозяйственно-питьевого водопотребления тем больше, чем:

Меньше жителей в населенном пункте
Больше жителей в населенном пункте +
Выше скорости движения воды
Больше потери напора

79. Расчет внутреннего водопровода производят на пропуск максимального секундного расхода, а наружный водопровод рассчитывают на пропуск:

Среднего часового расхода +
Среднего суточного расхода
Максимального часового расхода
Среднего годового расхода

80. Напор в сети при пожаре в системах пожаротушения низкого давления:

10 м +
60 м
90 м

Равен высоте самого высокого здания + потери напора в рукаве, брандспойте и sprыске

81. Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления учитывают:

Расходы на все хозяйственно-питьевые нужды людей как в жилых домах, так и в общественных зданиях (столовых, банях, кинотеатрах...) +
Только расходы воды в жилом секторе
Только степень благоустройства жилья
Нужды местной промышленности и климатические особенности

82. Орошение представляет собой:

создание каналов для подачи воды к пастбищам
зарегулирование стока вод
система мероприятий для пополнения влаги в почве с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур +

83. Регулярно действующее орошение бывает

самотечным +
с механическим подъёмом воды
паводковым

84. Что изменяется при орошении

тепловой и микробиологический режимы почв
микроклимат орошаемой территории+
сток реки или водохранилища
количество и качество урожая сельскохозяйственных культур

85. Что такое оросительная система

хозяйственные постройки
совокупность орошаемых участков, сооружений, механизмов для забора воды и её транспортирования до орошаемых площадей +
балки, овраги, нагорные каналы

86. Каким требованиям должны соответствовать способы и техника полива

увеличению вертикальной фильтрации
обеспечению увлажнения корнеобитаемого слоя+

сохранению структуры почвы

87. Где возможно применение дождевания

в зонах избыточного увлажнения
в зонах недостаточного увлажнения +
на хорошо спланированных участках
на балках и склонах
на тяжёлых почвах в условиях сухого и жаркого климата

88. Что входит в систему дождевания

трубопроводы, насосные станции, дождевальные машины и агрегаты +
коллекторно-дренажная сеть
насосно-силовое оборудование, водопроводящие трубы, дождевальные аппараты

89. От чего зависит потребление оросительной системы

от поливных режимов сельскохозяйственных культур +
размеров орошаемой площади
КПД каналов системы
мощности насосной станции

90. Что такое поливная норма

количество воды, подаваемой на 1га поливной площади, занятой сельскохозяйственной культурой, за вегетационный период
количество воды, подаваемой на всю площадь, занятую сельскохозяйственной культурой за один полив
количество воды, подаваемой на 1га поливной площади, занятой сельскохозяйственной культурой, за один полив +

91. От чего зависит поливная норма

от вида сельскохозяйственной культуры
от фазы развития сельскохозяйственной культуры
от расходов воды в водисточнике
от водно-физических свойств почвы +

92. На что направлены планировочные работы

на снижение поливных и оросительных норм
на увеличении УГВ
на повышение производительности труда при поливах
на создание равномерности увлажнения на участке +

93. Орошение это

естественное увлажнение почв
искусственное увлажнение почв +
внесение в почву минеральных удобрений

94. Орошение применяется там, где

увлажнение почвы атмосферными осадками недостаточно +
увлажнение почвы атмосферными осадками в избытке
в почве существует недостаток питательных веществ

95. Необходимый водный режим почвы создаётся и регулируется

комплексом различных ГТС +
комплексом различных агротехнических сооружений
хозяйственной деятельностью

96. Какие решаются задачи при орошении сточными водами

внесение в почву вместе с водой необходимых для растений питательных веществ
отвод сточных вод с предприятия
снижение затрат на очистку сточных вод +

97. Орошение сточными водами называют

мелиоративным
удобрительным +
губительным

98. Что входит в состав оросительной системы

водохранилища, водозаборы, рыбозащитные устройства, отстойники, насосные станции +
оросительные водосборно-сбросные и дренажные сети, нагорные каналы, сооружения на
сети
устройства, средства управления и автоматизации контроля за мелиоративным состоянием
земель, поливные и дождевальные машины
объекты электроснабжения и связи, противозрозионные сооружения, производственные и
жилые здания, дороги, дамбы

99. Оросительные сети состоят из

каналов оросительной, водосборно-сбросной и дренажной сети
магистрального канала, его ветвей, межхозяйственных, хозяйственных и
внутрихозяйственных распределителей различных порядков, временных оросителей и
выводных борозд +
водохранилища, насосных станций, отстойников, дождевальных машин

100. Магистральный канал и его ветви служат для

сбора и отвода избыточных вод
сброса воды из оросительных каналов
транспортировки воды от источника орошения к межхозяйственной оросительной сети, из
которой вода поступает в каналы, обслуживающие отдельные хозяйства +

101. Как осуществляется гидромелиорация

путём залужения, специальной вспашки, кротования
путём изменения химического состава почвы
путём строительства плотин, шлюзов, каналов, оградительных валов +

102. Режим орошения

объем воды, расходуемый сельскохозяйственным полем +
подача воды на поля и перевод ее в почвенную влагу
коренное улучшение благоприятных климатических условий
комплекс гидротехнических и химических мероприятий
система размещения и чередования растений
суммарный расход на транспирацию растением и фильтрацию с поля

103. Единица измерения оросительной нормы

1000 кг/га
10м³/с
1 м³/га +
100 ц/га
1000 т/га
100 мм/га

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА
проведения зачета**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонда оценочных средств дисциплины Б1.О.13 Гидравлика
в составе ОПОП 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов протокол № <u>14</u> от « <u>7</u> ». июня.2021 Зав. кафедрой канд.с.-х.наук, доцент <u></u> Ю.В.Корчевская
б) На заседании методической комиссии по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; протокол № 10 от 15.06.2021 Председатель МКН – 23.03.03, канд. экон. наук <u></u> А.В. Шимохин
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
 Директор ООО «Позитив» _____ И.В.Скусанов 
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 23.03.03 - Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			