

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:25:45

Уникальный программный ключ:

43ba13f5-10e4-116bbfcb9ac98e79108031227e81e41203-fb44149f2098d7a

**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**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины**

Б1.О.13 Гидравлика

Направленность (профиль) «Автомобильный сервис»

Внутренние эк Обеспечивающая преподавание дисци-
плины кафедры -

Природообустройства, водопользования и охраны вод-
ных ресурсов

Разработчик,
Ст преп.

П.С. Ткачев

Омск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:	5
1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для дисциплин с зачетом)	6
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	10
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	10
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	13
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	17
7.1. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	17
7.2. Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы.	21
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	21
7.4. Рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям	24
7.5. Рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям	26
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	27
8.1. Вопросы для входного контроля	27
8.2. Текущий контроль успеваемости	28
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	41
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	41
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	41
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	41
9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	41
9.4 Перечень примерных вопросов к зачету	47
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	50

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений пойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

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.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление об основных закономерностях равновесия и движения жидкостей для решения практических задач в сервисно-эксплуатационной области, теоретические основы гидравлики, знать основные расчетные формулы и методы их применения к решению задач инженерной практики, уметь самостоятельно построить расчетную схему и найти правильное решение поставленной задачи. Обучающийся также должны овладеть методикой постановки гидравлического эксперимента, обработки и анализа полученных опытных данных;

владеть: методами проведения инженерных гидравлических расчетов. и подбора отдельных элементов и систем гидравлики и гидромашин в целом для создаваемых новых видов техники или технологий, расчетом гидравлических систем и экспериментальных исследований, с учетом научно-технического прогресса и анализа экономической эффективности внедрения новых гидравлических элементов.

знать: общие законы статики и кинематики жидкостей и газов, их взаимодействия с твердыми телами и поверхностями, агропромышленном комплексе; основные определения гидравлики как науки, краткую историю развития науки, отличие жидкостей от твердых и газообразных тел; строение, гипотезу сплошности, определения и свойства жидкостей, свойства гидростатического давления, поверхности равного давления, основной закон гидростатики, определение абсолютного, манометрического давления, вакуум, методы построения эпюр давления, определение сил давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности, гидростатический парадокс, закон Паскаля и его практическое применение, определения кинематики, определение невязкой жидкости, уравнение Эйлера, уравнение Бернулли, физический смысл и применение; методы моделирования гидродинамических явлений, основы теории подобия, методы гидравлического расчета трубопроводов с различными видами соединения, расчет процессов при истечении через отверстия и 4 насадки, принцип действия и методы расчета параметров гидроприводов и параметров процессов конструкций и др.;

уметь: применять методы расчета параметров гидромашин, характеристик и методы расчета гидроприводов, а также решать задачи, связанные с проектированием, ремонтом и эксплуатацией гидравлических систем, применяемых в агропромышленном комплексе.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

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 общинженерные 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 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

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для дисциплин с зачетом)

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)	Различными методиками математического расчета гидравлических систем	Не владеет методиками математического расчета	Владеет методиками математического расчета параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных			

		опытом)	транспортно-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	законов математики для решения инженерных задач при расчете гидравлических систем и транспортно-технологических машин и 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 естественнонаучных, 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 естественнонаучных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах		
	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.		РГР, Электронное тестирование
	Наличие навыков (владение опытом)	Применения законов естественнонаучных дисциплин для решения практических задач в гидравлике при эксплуатации транспортных систем	Допускает грубые ошибки при применении основных законов естественнонаучных дисциплин, не владеет основными	Владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач		

				методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; не обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач		
--	--	--	--	---	--	--

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, 108 час			
	Семестр 6, 3 курс*			
	очная		заочная форма	
	№ 6 сем.	№ сем.	№5 сем	№6 сем
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 трудоёмкость 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.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распре- деление по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
практические (всех форм)	лабораторные									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Гидростатика	16	6	2		4	10	2	РГР, Элек- трон- ное тести- рова- ние	ИД-1 _{ОПК-1.1} , ИД-2 _{ОПК-1.2}
	1.1 Физические свойства жидко- стей									
	1.2 Гидростатика									
2	Гидродинамика	38	20	10		10	18	4		
	2.1 Основные гидравлические па- раметры потока									
	2.2 Гидравлические сопротивления									
	2.3 Истечение жидкости из отвер- стий и насадок									
	2.4 Движение жидкости по трубам									
	2.5 Равномерное движение жидко- сти в каналах									
3	Гидравлические машины	16	6	2		4	10	4		

	3.1 Насосы									
	3.2 Гидравлические двигатели									
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		×	×	×	×	×	×	зачет	
Итого по дисциплине		108	42	20		22	66	20		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающегося (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её 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;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№	раздела	лекции	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	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 двигатели				

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.					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Таблица 4 – Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины						
№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разде- лу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Тема практического занятия: Гидро- статика	не реализуется	2		осп
		1. Основные физические свойства жид- костей				
		2. Сила давления жидкости на произ- вольно ориентированную поверхность.				
2	3	Тема практического занятия: Гидроди- намика	не реализуется	2		осп
		1. Уравнение Бернулли для потока ре- альной жидкости				
		2. Потери напора в трубах				
	4	Тема практического занятия ГИДРАВ- ЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	не реализуется	2		осп
		1. Расчет коротких трубопроводов.				
		2. Расчет гидравлически длинных тру- бопроводов при последовательном и параллельном соединении труб.				
Всего практических занятий по дисцип- лине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		6	- очная форма обучения			
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения			
* Условные обозначения: 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)						
Примечания: - 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.						

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление практических занятий, правильные ответы на вопросы;
- оценка «не зачтено» по практическом занятии выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на вопросы.

Лабораторный занятия по дисциплине и подготовка к ним.

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная	заочная форма	предусмотрена само-подготовка 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.								

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

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.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Гидростатика.

Краткое содержание

Гидравлика. Предмет гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Понятие об абсолютном, манометрическом (избыточном) и вакуумметрическом давлении. Основное уравнение гидростатики. Три закона гидростатики. Дифференциальное уравнение движения жидкости (уравнение Эйлера). Условия равновесия жидкости, находящейся под действием сил тяжести и инерции. Сила давления на цилиндрические поверхности. Центр давления. Гидростатический парадокс.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие о жидкости (континуум, реальная и идеальная).
2. Силы, действующие в жидкости.
3. Физические свойства жидкостей ($\gamma, \rho, \beta, \kappa, \mu, \nu$).
4. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Законы гидростатики.
7. Понятие о вакуумном, абсолютном и манометрическом давлениях.
8. Приборы для измерения давлений.
9. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности (центр тяжести, центр давления, эпюры гидростатического давления, тело давления).
10. Примеры относительного покоя жидкости.
11. Условие плавания тел.

Раздел 2. Гидродинамика.

Краткое содержание

Струйная модель движения жидкости. Элементарный расход. Уравнение Бернулли и его геометрическая и энергетическая интерпретации. Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлически гладкие и шероховатые стенки. Коэффициент Дарси при ламинарном и турбулентном режимах движения. Особенности турбулентного течения Турбулентное течение в трубах. Гидравлическое сопротивление. Расчет коротких трубопроводов. Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб. Расчет разветвленных трубопроводов. Расчет кольцевых трубопроводов. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Гидравлический удар в трубах. Формула Н. Е. Жуковского. Скорость распространения ударной волны. Прямой и не прямой гидравлический удар при заданном законе закрытия задвижки. Диаграмма изменения давления у задвижки. Классификация отверстий и основные характеристики истечения. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (незатопленные и затопленные отверстия. Гидравлический расчёт отверстий. Насадки. Классификация и область применения. Виды сжатия струи. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке. Гидравлический расчёт насадков. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуара, опорожнение сообщающихся сосудов). Коэффициент расхода системы

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Основные определения. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход.
2. Расход całego потока.
3. Виды движения жидкости.
4. Элементы потока (R , ω , χ).
5. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки и całego потока.
6. Интерпретация уравнение Бернулли.
7. Что называется средней скоростью потока?
8. Что называется пьезометрическим уклоном?
9. По каким уравнениям определяются потери напора (давления) по длине потока?
10. От каких факторов зависит режим движения жидкости?
11. Какая скорость жидкости входит в уравнение, определяющее потерю напора от местного сопротивления?
12. Что называется средней скоростью потока?
13. Что называется пьезометрическим уклоном?
12. По каким уравнениям определяются потери напора (давления) по длине потока?
13. Какой характер получают эпюры распределения скорости движения жидкости в трубе при ламинарном и турбулентном режимах?
14. Перечислите виды гидравлических сопротивлений, возникающих при движении жидкости.
15. Назовите виды местных сопротивлений.
16. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
17. Трубопроводы с насосной раздачей.
18. Расчет короткого трубопровода на примере сифона.
19. Длинные и короткие трубы (расчетные формулы).
20. Расчет трубопровода с непрерывной раздачей.
21. Сущность гидравлического расчета напорного трубопровода.
22. Параллельное и последовательное соединение трубопроводов.
23. Сущность гидравлического расчета напорного трубопровода.
24. Что называют простым трубопроводом?
25. Что называют сложным трубопроводом?
26. Скорость распространения ударной волны.
27. Прямой и не прямой гидравлический удар при заданном законе закрытия задвижки. Диаграмма изменения давления у задвижки.
28. Теория физического подобия.
29. Теорема подобия.
30. Критерии подобия и моделирования.
31. Роль подобия в теоретических и экспериментальных исследованиях
32. Истечение жидкостей из отверстий и насадок при $H = \text{const}$.
33. Истечение жидкостей при переменном напоре.
34. Определение времени опорожнения емкости.
35. Понятие тонкой стенки и малого отверстия в ней.
36. Понятие насадка. Какие типы насадок вам известны?
37. Использование насадков.

38. Истечение жидкости из отверстий и коротких труб при $H = \text{const}$. Расчетные формулы.
39. Истечение жидкости из больших отверстий.
40. Расчетная формула для вычисления скорости потока в сжатом сечении и уравнение расхода.
41. Запишите формулы для средней скорости в сжатом сечении и для расхода при истечении через малое незатопленное отверстие с острой кромкой.
42. Какое численное значение имеют коэффициенты μ , ε , φ , ξ при истечении жидкости через малое отверстие? Какова связь между этими коэффициентами?
43. Определите величину расхода жидкости при ее истечении из отверстий в тонкой стенке при постоянном напоре, используя уравнение Д. Бернулли.
44. В каких случаях имеет место несовершенное и совершенное сжатие?
45. Что такое инверсия струи?
46. Какие виды сжатия Вы знаете, как они учитываются при гидравлических расчетах?
47. Почему коэффициенты истечения ε , φ и μ меньше единицы?

Раздел 3: Гидравлические машины.

Краткое содержание

Центробежные насосы. Рабочие характеристики центробежных насосов. Роторные насосы (шестеренные, винтовые, радиально-поршневые аксиально-поршневые, пластинчатые). Устройство, принцип действия. Рабочий объем, КПД, обратимость роторных насосов. Гидравлические двигатели (возвратно-поступательного движения, поворотные, гидромоторы). Основные параметры и характеристики.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Расскажите о правилах пуска и остановки центробежного насоса. Какие неполадки в работе центробежного насоса могут встретиться при его эксплуатации?
2. Как подобрать насос? Что такое марка насоса?
3. Запишите формулу напора, создаваемого центробежным насосом, эксплуатируемым и проектируемым.
4. Что такое высота всасывания, как она определяется?
5. Объясните принцип регулирования подачи центробежного насоса методом обточки диаметра рабочего колеса.
6. Расскажите о работе насоса на трубопровод? Что такое рабочая точка?
7. Перечислите способы регулирования подачи центробежного насоса.
8. С какой целью переводят работу центробежных насосов на параллельную работу?
9. Почему центробежные насосы запускаются при закрытой нагнетательной задвижке?
10. Укажите способы заливки всасывающих линий центробежных насосов.
11. Укажите правила пуска и остановки центробежных насосов при параллельной и последовательной работе
12. Перечислите достоинства и недостатки центробежных и объемных насосов.
13. Как определяется рабочая точка при параллельной и последовательной работе центробежных насосов?
14. Зачем на нагнетательной линии непосредственно за насосом ставят обратный клапан?
15. Расскажите по плакату о конструкции центробежного насоса, укажите назначение его частей.
16. Расскажите о принципе действия объемных насосов.
17. Какое давление может создавать объемный насос, от каких факторов оно зависит?
18. Объясните принцип работы пластинчатого, аксиально-поршневого и радиально-поршневого насосов.
19. Что такое обратимость роторных гидравлических машин?
20. Расскажите о правилах пуска и остановки шестеренного насоса. Почему объемный насос запускается при открытой нагнетательной задвижке?

Раздел 4: Гидропривод.

Краткое содержание

Гидропередачи и гидропривод. Гидравлический расчёт объемного гидропривода. Объемный гидропривод. Схемы гидропривода, принцип действия. Объемный гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дать определение и назвать виды гидравлических приводов.
2. Каковы назначение и область применения гидродинамических передач?

3. На каких машинах и установках применяются гидродинамические передачи? Приведите примеры.
4. Изобразите принципиальные схемы гидротрансформатора и гидромукты и поясните принцип их действия.
5. Каковы достоинства и недостатки гидродинамических передач?
6. Какие требования предъявляются к рабочим жидкостям?
7. Поясните принцип и особенности работы гидромукты.
8. Приведите уравнение моментов для гидромукты и поясните его.
9. Укажите соотношения подобия (пропорциональности). Для каких целей применяются эти соотношения?
10. Каковы преимущества и недостатки применения гидромукты в системе силового привода?
11. Поясните метод построения выходной характеристики агрегата «двигатель - гидромукта».
12. Ответьте на 4-й вопрос, используя выходную характеристику агрегата с гидромуктой.
13. Каково назначение регулирования гидромукты? Какие вам известны способы регулирования гидромукты?
14. Проведите конструктивную схему золотникового распределителя и его условное изображение по ГОСТу и поясните, как осуществляется подача рабочей жидкости к гидромотору.
15. Поясните принцип действия и конструкцию клапанов различного назначения. Приведите формулы для их расчета.
16. По какой формуле определяется расход рабочей жидкости через дроссель? При помощи каких устройств обеспечивается постоянство перепада давления на дросселе?
17. Для каких целей в системах гидропривода применяются фильтры и гидроаккумуляторы?
18. Какими способами осуществляется бесступенчатое регулирование частоты вращения или перемещения рабочего органа гидропривода?
19. Каковы особенности дроссельного регулирования при различном расположении дросселя в схеме гидропривода?
20. Укажите относительные преимущества и недостатки дроссельного и объемного регулирования. В каких случаях они применяются?
21. По схемам гидропривода с объемным и дроссельным регулированием расскажите о взаимодействии всех элементов системы в процессе регулирования.

Раздел 5: Сельскохозяйственное водоснабжение.

Краткое содержание

Классификация водопроводов по их назначению. Основные категории сельскохозяйственного водопотребления предприятий. Системы общего водоснабжения. Прямоточная система водоснабжения. Замкнутая система сельскохозяйственного водоснабжения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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;

Раздел 6. Основы гидромелиорации

Краткое содержание

Назначение и классификация оросительных систем. Оросительные системы. Орошения сточными водами. Открытые, закрытые и комбинированные оросительной сети. Оросительные системы самотечные и с машинным водоподъемом. Оросительные системы стационарные, полу стационарные и передвижные. Водооборотные оросительные системы. Нормы орошения, расчет расхода воды. Требования к качеству воды

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.

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических занятиях и выполнения тестов по разделам дисциплины.

Шкала и критерии оценивания

Результаты изучения конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, оцениваются по следующей шкале.

- *Оценка «Зачтено»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

- *Оценка «Не зачтено»* ставится в случае, когда обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. 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%?

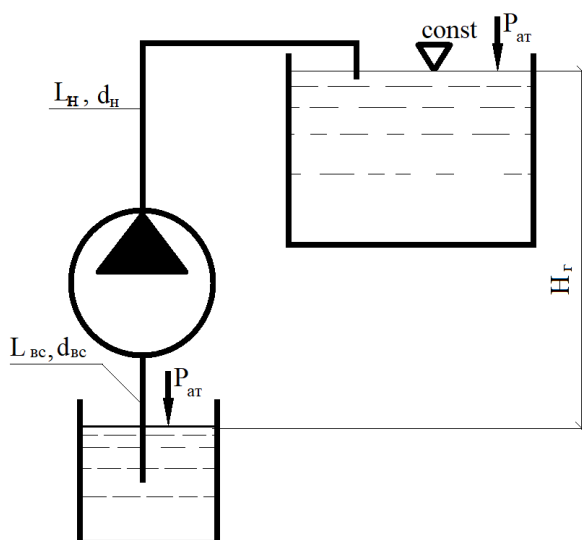


Рис. 1. Расчетная схема.

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_r , м	20	16	6,7	14	15,6	17	10	12	12	15
Всасывающий трубопровод: длина L_{BC} , м	13	12	10	30	8	6	11	12	5	20
Диаметр d_{BC} , 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_H , м	20	50	42	80	100	120	210	85	67	95
Диаметр d_H , 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.

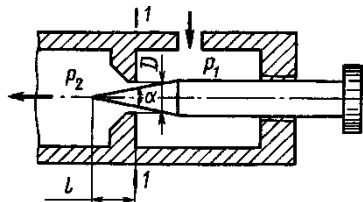


Рис. 2 Расчетная схема.

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.

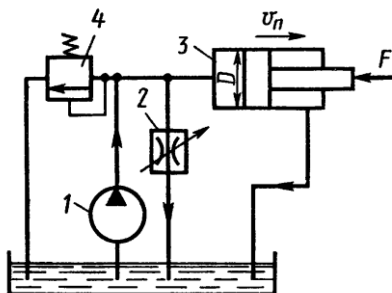


Рис. 3. Расчетная схема.

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	2885	2145	1942	1647	674	542	321	412	1091	724

нок, чел.										
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.

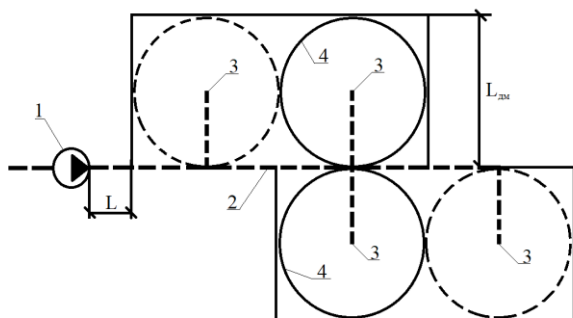


Рис. 5. Схемы оросительной сети и перемещения круговой дождевальной машины для полива сельскохозяйственных культур:

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_r , м	8	5	6	9	10	4	7	12	9	14
---	---	---	---	---	----	---	---	----	---	----

7.2. 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.

7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

В процессе самостоятельного изучения темы обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного или письменного ответа.

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 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 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..

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

Тема: Сельскохозяйственное водоснабжение. Технологические процессы водоснабжения.

8. Что называют системой водоснабжения и каков ее состав в общем случае?
9. Что называется схемой водоснабжения?
10. Перечислите виды схем водоснабжения и дайте им характеристику.
11. По каким признакам классифицируют системы водоснабжения?
12. Как устроена башня-колонна А. Рожновского и в чем ее отличие от водонапорной башни.

13. Какова роль воды в жизнедеятельности животных и птиц?
14. Изучить состав систем водоснабжения, их схем в зависимости от типа водоисточника и других факторов; ознакомиться с требованиями к качеству воды, предъявляемые СанПиН;
15. Начертить и описать схему системы водоснабжения из поверхностного водоисточника с башней.
16. Начертить и описать схему системы водоснабжения из поверхностного водоисточника с резервуаром.
17. Начертить и описать схему башни- колонны А. Рожновского.
18. Начертить и описать схемы индивидуальных поилок для поения КРС, свиней и птицы.
19. 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.

7.4. Рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям

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 насадок 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.

7.5. Рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим занятиям

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

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 całego 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 całego потока.
8. Интерпретация уравнения 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 практических 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.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

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.

8.1. 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 десятки 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.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических и лабораторных занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Фонд тестовых заданий

1. Абсолютное давление в общем случае можно определить, как
сумму избыточного и весового давлений
сумму весового и избыточного давлений
сумму 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:

7. Количество жидкости, протекающей в единицу времени через живое сечение потока называют

.....

Впишите ответ строчными буквами

Ответ:

8. Неустановившееся движение характеризуется следующими уравнениями

$$u = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$$

$$u = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$$

$$u = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$$

$$u = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$$

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:

10. Число Рейнольдса для круглой трубы определяется по формуле

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

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

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

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

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:

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 (движутся 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

22. Сумма величин $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$ 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

27. 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

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

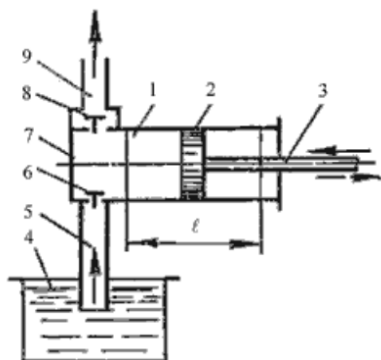
41. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется

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 подачей
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)

$$N_p - N$$

$$N + N_p$$

$$N / N_p$$

$$N_p / N$$

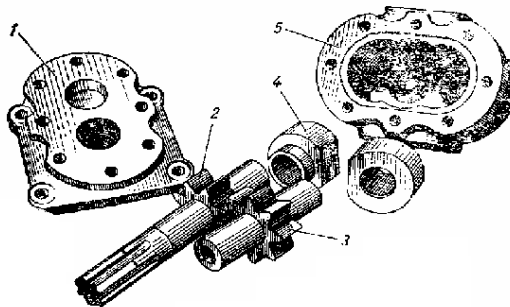
57. К насосам трения относятся

вихревые
центробежные
поршневые
шестеренные

58. К объемным насосам относятся

вихревые
центробежные
погружные
шестеренные

59. Шестеренчатый насос, укажите правильное обозначение его элементов.



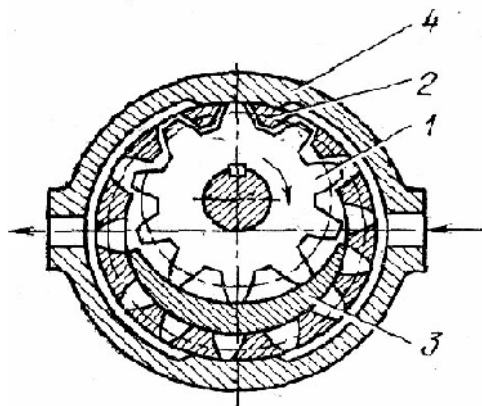
1-манжета, 2 и 3 – ведущая и ведомая шестерни, 4- уплотнительная манжета, 5- корпус насоса,

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

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
Подача воды к потребителям
Снабжения населенного пункта водой питьевого качества
69. Насосная станция второго подъема служит для:
Повторного подъема воды из 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 две параллельные 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 spryska
Этажности здания
Степени благоустройства водопровода

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 spryske

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 и т.д.)
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 вод источнике
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 зе-
мель, 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, междоусобных, 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 междоусобной 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

ответов на тестовые вопросы

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

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1. 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»	
9.2. 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 - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тестирование по итогам освоения дисциплины «Гидравлика»
Для обучающихся направления подготовки
23.03.03 - Эксплуатация транспортно технологических машин и комплексов**

ФИО _____ группа _____
Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

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

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

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

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

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

2. Расход жидкости при истечении через отверстие равен

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

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

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

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

3. Коэффициент скорости малого отверстия равен ...

0,82

0,97

0,62

1,0

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

0,82

0,9

0,62

1,0

5. Коэффициент сжатия малого отверстия равен ...

0,82

0,64

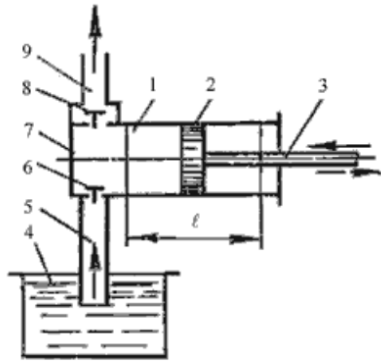
0,62

1,0

6. Мощность, потребляемая насосом, называется
 полезной мощностью
 потерянной мощностью
 мощностью насоса
 переданной мощностью
7. Полезная мощность насоса определяется выражением (γ - удельный вес жидкой среды; Q -
 объемная подача; H - напор насоса)
- $\gamma H Q$
 $H Q \gamma$
 $H \gamma / Q$
 $Q \gamma / H$
8. Мощность насоса определяется выражением (γ - удельный вес жидкой среды; Q - объемная
 подача; H -напор насоса; η -КПД насоса)
- $\gamma Q H \eta$
 $\gamma Q H / \eta$
 $\gamma \eta H / Q$
 $\gamma \eta Q / H$
9. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется
 лопастной центробежный насос
 лопастной осевой насос
 поршневой насос центробежного действия
 дифференциальный центробежный насос
10. 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
11. 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
12. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется
 лопастной центробежный насос
 лопастной осевой насос
 поршневой насос центробежного действия
 дифференциальный центробежный насос
13. Поршневые насосы по типу вытеснителей классифицируют на

плунжерные, поршневые и диафрагменные
 плунжерные, мембранные и поршневые
 поршневые, кулачковые и диафрагменные
 диафрагменные, лопастные и плунжерные

14. 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

15. 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

16. В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует

четыре хода поршня
 один ход поршня
 два хода поршня
 половина хода поршня

17. Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов

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

18. 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

19. 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
20. Вход и выход динамического насоса
- постоянно сообщаются
 - попеременно сообщаются
 - отделены клапанами
 - отделены задвижкой
21. Вход и выход... насоса постоянно сообщаются.
- центробежного
 - динамического
 - аксиально-поршневого
 - плунжерного
22. В объемном насосе рабочая камера ... объем
- изменяет при включении
 - изменяет периодически
 - изменяет при выключении
 - не изменяет
23. Центробежный насос относится к классу
- динамических
 - роторных
 - объемных
 - турбинных
24. Отношение объема поданной жидкой среды ко времени называется
- коэффициентом использования
 - объемной подачей
 - полезным расходом
 - рабочим расходом
25. Напор работающего насоса определяется по формуле (p_m и p_v - показания соответственно манометра и вакуумметра; γ - удельный вес жидкой среды, перекачиваемой насосом)
- $(p_m + p_v) \gamma$
 - $(p_m - p_v) \gamma$
 - $(p_m + p_v) / \gamma$
 - $(p_m - p_v) / \gamma$
26. 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
 - $h - h_w$

$h + h_w$

27. КПД насоса определяется выражением (N_p и N - соответственно полезная мощность и мощность насоса)

$N_p - N$

$N + N_p$

N / N_p

N_p / N

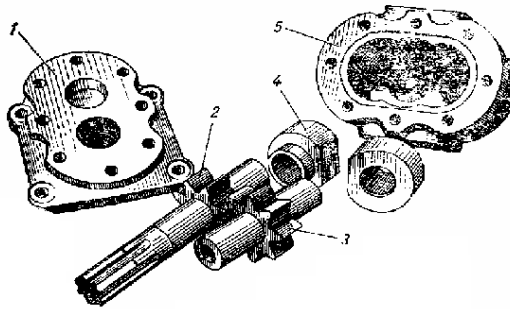
28. К насосам трения относятся

вихревые
центробежные
поршневые
шестеренные

29. К объемным насосам относятся

вихревые
центробежные
погружные
шестеренные

30. Шестерчатый насос, укажите правильное обозначение его элементов.



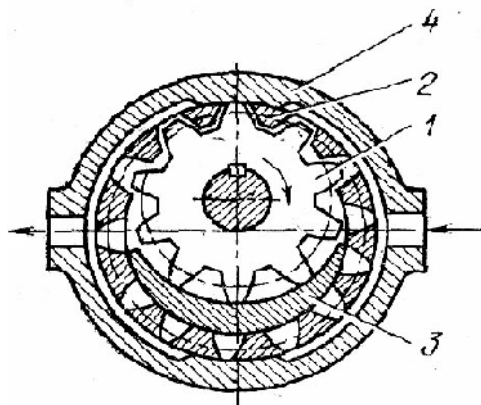
1-манжета, 2 и 3 – ведущая и ведомая шестерни, 4- уплотнительная манжета, 5- корпус насоса,

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

31. 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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

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

9.4 Перечень примерных вопросов к зачету

1. Предмет гидравлики.
2. Понятие о жидкости (континуум, реальная и идеальная).
3. Силы, действующие в жидкости.
4. Физические свойства жидкостей ($\rho, \gamma, \beta_s, \mu, \nu, \beta_w$).
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 całego 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 całego 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. Гидромуфта 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.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы промежуточного контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил расчетно-графическую работу, посетил лекционные и лабораторные занятия. Оформил расчетно-графическую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. На зачете отвечает на вопросы логично, грамотно, показывает знания материала. Дал не менее 60% правильных ответов на тестовые задания по оценке сформированности компетенций.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не выполнил расчетно-графическую работу, не посещал лекционные и лабораторные занятия. Не оформил расчетно-графическую работу. Дал менее 60% правильных ответов на тестовые задания по оценке сформированности компетенций.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. 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 (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

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

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.znaniy.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://znaniy.com/catalog/product/1015048	https://new.znaniy.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://znaniy.com/catalog/product/1000106	https://new.znaniy.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

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения,
экологии, природообустройства и водопользования
Кафедра природообустройства,
водопользования и охраны водных ресурсов
Направление – ОПОП 23.03.03 - Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль «Автомобильный сервис»

Расчетно - графическая работа

по дисциплине Гидравлика

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО _____

Омск – _____ г.