

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 29.07.2025 13:48:39

Уникальный программный ключ:

170b62a2aaba69ca249560a5d2dfa2e7cb0489df5bae3e14ca423f54f1c8e8737

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

ОПОП по направлению 35.03.06 Агроинженерия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.14 Гидравлика

Направленность (профиль) «Технического сервиса в АПК»

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	4
1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (экзамен)	5
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	6
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	7
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	7
4. Лекционные занятия	8
5. Лабораторные и практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	10
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	13
7.1. Рекомендации по выполнению индивидуального задания	13
7.1.1. Шкала и критерии оценивания индивидуального задания	13
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	13
7.2.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем	14
7.3 Самоподготовка к лабораторным и практическим занятиям	14
7.3.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий	16
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	16
8.1. Вопросы для входного контроля	16
8.1.1 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля	16
8.2. Текущий контроль успеваемости	16
8.2.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы текущего контроля	16
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	17
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	17
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для зачета	17
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	17
9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	17
9.3.2. Шкала и критерии оценивания ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины	18
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	19

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 подойдете 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 – приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 35.03.06 Агроинженерия.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление об устройстве и работе гидравлических машин;

владеть: навыками расчета и эксплуатации гидравлических машин;

знать: основные законы механики жидких и газообразных сред;

уметь: рассчитывать основные параметры гидравлических систем и машин.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения 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	5	
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Основные законы механики жидких и газообразных сред.	Рассчитывать параметры гидравлических систем и машин	Навыками расчета и эксплуатации гидравлических машин
		ОПК-1.2 Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Основные математические методы для решения задач агроинженерии	Применять математические методы при решении инженерных задач в агропромышленном комплексе	Методами расчета гидравлического оборудования
ОПК-5	Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	Суть процесса, устройство и работу гидравлической машины. Цель проведения эксперимента	Проводить эксперимент в соответствии с заданной методикой, оценивать результаты измерений	Методикой проведения измерений гидравлических параметров машин и обработки результатов измерений
		ОПК-5.2 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Основные измерительные приборы и инструменты	Правильно использовать средства измерений	Методами обработки экспериментальных исследований

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (экзамен)

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				

	тенции			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 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1	Полнота знаний	Основные законы механики жидких и газообразных сред.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Электронное тестирование
		Наличие умений	Рассчитывать параметры гидравлических систем и машин	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	

		Наличие навыков (владение опытом)	Навыками расчета и эксплуатации гидравлических машин	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
ОПК-1.2		Полнота знаний	Основные математические методы для решения задач агроинженерии	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
		Наличие умений	Правильно использовать средства измерений	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	

		Наличие навыков (владение опытом)	Методами обработки экспериментальных исследований	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
ОПК- 5 Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК- 5.1	Полнота знаний	Суть процесса, устройство и работу гидравлической машины. Цель проведения эксперимента	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Электронное тестирование
		Наличие умений	Проводить эксперимент в соответствии с заданной методикой, оценивать результаты измерений	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	

		Наличие навыков (владение опытом)	Методикой проведения измерений гидравлических параметров машин и обработки результатов измерений	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
	ОПК-5.2	Полнота знаний	Основные измерительные приборы и инструменты	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
		Наличие умений	Правильно использовать средства измерений	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	

		Наличие навыков (владение опытом)	Методами обработки экспериментальных исследований	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
--	--	-----------------------------------	---	---	--	--

2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЁМКОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость, 108 час		
	семестр, курс*		
	очная / очно-заочная форма	заочная форма	
	6 сем.	7 сем., 4 курс	8 сем., 4 курс
1. Аудиторные занятия, всего	40	2	6
- лекции	20	2	2
- практические занятия (включая семинары)	6	-	-
- лабораторные работы	14	-	4
2. Внеаудиторная академическая работа	68	34	62
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**			
- Контрольная работа	30	14	30
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10	6	10
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	20	9	16
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):	8	5	6
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	+		4
4. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	-		-
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108	36
	Зачетные единицы	3	1
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 учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.		критерии контроля успеваемости и продвижения, на формирование которых ориентирован
	Аудиторная работа	ВАРС	

			всего	лекции	занятия			фиксирован- ные виды		
					практические (всех форм)	лабора- торные	всего			
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Основы гидравлики	60	30	14	6	10	30	20	Устный опрос	ОПК-1 ОПК-5
2	Гидравлические машины	28	8	4	-	4	20	10	Устный опрос	
3	Гидравлический привод	20	2	2	-	-	18	10	Устный опрос	
Промежуточная аттестация		+	×	×	×	×	×	×	Зачет	
Итого по учебной дисциплине		108	40	20	6	14	68	30		
Заочная форма обучения										
1	Основы гидравлики	46	6	4	-	2	40	20	Устный опрос	ОПК-1 ОПК-5
2	Гидравлические машины	32	2	-	-	2	30	14	Устный опрос	
3	Гидравлический привод	26	-	-	-	-	26	10	Устный опрос	
Промежуточная аттестация		4	×	×	×	×	×	×	Зачет	
Итого по учебной дисциплине		108	8	4	-	4	96	44		

3. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, УСЛОВИЯ ДОПУСКА К ЗАЧЕТУ

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 обучающихся (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 лабораторным и 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.

4.2. Лекционный курс.				
Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины				
Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Используемые интерактивные формы
з	д			

			Очная форма	Заочная форма		
1	11	Тема: <u>ГИДРОСТАТИКА</u>	2	2		
		1. Предмет гидравлики. 2. Основные физические свойства жидкостей. 3. Гидростатическое давление. 4. Основное уравнение гидростатики.				
	2	1. Приборы для измерения давления. 2. Эпюры давления жидкости. 3. Гидростатический напор.	2			
	3	Тема: <u>ГИДРОДИНАМИКА</u>	2		Лекция– дискуссия	
		1. Основные понятия и определения гидро-динамики (линия тока, элементарная струй-ка,поток жидкости, живое сечение, средняя скорость, смоченный периметр). 2. Расход. Гидравлический радиус.) 3. Уравнение неразрывности потока. 4. Уравнение Бернулли для жидкости.				
	4	1. Разность напоров и потери напора. 2. Напорная и пьезометрическая линии. 3. Связь давления и скорости в потоке.	2	2		
	5	1. Режимы движения жидкости. 2. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. 3. Число Рейнольдса и его критическое значение. 4. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения.			Проблемная лекция	
	6	1. Расчет напорных потоков. 2. Линейные потери. 3. Местные потери. 4. Гидравлический удар в трубах. Формула Н. Е. Жуковского.	2			
	7	1. Гидравлика отверстий и насадков. 2. Расчет безнапорных потоков жидкости. 3. Геометрический и гидравлический уклон.	2			
	2	8,9	Тема: <u>ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ</u>			
1. Поршневые насосы. 2. Центробежные насосы. 3. Осевые насосы. 4. Гидравлические тараны и воздушные подъемники.						
3	10	Тема: <u>ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД</u>	2			
		1. Объемный гидропривод. 2. Агрегаты и схемы объемного гидропривода.				
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	4	x	
Всего лекций по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			20	- очная форма обучения		4
- 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. ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО КУРСУ И ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ К НИМ

Лабораторные и практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4, 5.

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

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы*
	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена подготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Определение режимов движения жидкости (число Рейнольдса)	2	2	+	+	
1	2	2	Сила гидростатического давления на плоские, произвольно ориентированные поверхности и центр давления	2		+	-	
1	3	3	Определение коэффициента местных сопротивлений	2	-	-	+	
1	4	4	Определение коэффициента сопротивления трения по длине трубопровода	2		-	+	
1	5	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2		+	-	
2	6	6	Испытание насосов при параллельной и последовательной работе	2	2	+	+	Проблемное обучение
2	7	7	Изучение конструкций насосов	2	-	-	+	Командная работа
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	14	4	х		

* название МООК, название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)

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. Приложение 1 и 2

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

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.	Используемые интерактивные формы**	Связь занятия
ла	(мо-за-ня-тия)				

			очная форма	заочная форма		с ВАРС*
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Применение уравнения Бернулли для рас- чета коротких трубопроводов.	2		Обучение на ос- нове опыта	ОСП
1	2	Определение потерь напора и определе- ние диаметра труб при заданном расходе и напоре. Расчет простых трубопроводов (прямая и обратные задачи)	2			СРС
1	3	Истечение жидкости из отверстий, наса- док. Истечение жидкости из отверстий и насадок при неустановившемся движении.	2			СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			6	- очная форма обучения		2
- заочная форма обучения			-	- заочная форма обучения		-
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимися конкретной ВАРС; ...						
** название МООК, название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)						
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 лабораторным и практическим 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 и 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.

6. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы гидравлики

Краткое содержание

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Предмет гидравлики.
2. Основные физические свойства жидкостей.
3. Гидростатическое давление.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Приборы для измерения давления.
6. Эпюры давления жидкости.
7. Гидростатический напор.
8. Основные понятия и определения гидродинамики (линия тока, элементарная струйка, поток жидкости, живое сечение, средняя скорость, смоченный периметр).
9. Расход. Гидравлический радиус.)
10. Уравнение неразрывности потока.
11. Уравнение Бернулли для жидкости.
12. Разность напоров и потери напора.
13. Напорная и пьезометрическая линии.

14. Связь давления и скорости в потоке.
15. Режимы движения жидкости.
16. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.
17. Число Рейнольдса и его критическое значение.
18. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения.
19. Расчет напорных потоков.
20. Линейные потери.
21. Местные потери.
22. Гидравлический удар в трубах. Формула Н. Е. Жуковского.
23. Гидравлика отверстий и насадков.
24. Расчет безнапорных потоков жидкости.
25. Геометрический и гидравлический уклон.

Раздел 2. Гидравлические машины

Краткое содержание

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Поршневые насосы.
2. Центробежные насосы.
3. Осевые насосы.
4. Гидравлические тараны и воздушные подъемники.

Раздел 3. Гидравлический привод

Краткое содержание

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Объемный гидропривод.
2. Агрегаты и схемы объемного гидропривода.

7. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ И ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа по разделам гидростатика и гидродинамика выдается преподавателем на последней лекции.

Обучающийся работает над контрольной работой самостоятельно. До выполнения контрольной работой ему выдается задание. После этого он приступает к поиску литературы, опубликованной по данной тематике. Правильный, корректный подбор литературы по необходимой тематике – это первый и важнейший этап выполнения контрольной работой. В случае неправильного подбора литературы у обучающегося может сложиться неверное мнение о состоянии рассматриваемого вопроса. Подобранная литература изучается в следующем порядке:

- знакомство с литературой, просмотр и выборочное чтение с целью получения общего представления о проблеме и структуре будущей работе;

- исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала (при конспектировании в обязательном порядке указывается автор, название работы, место издания, издательство, год издания, страницы, последние изменения (если нормативный документ)).

Использованная литература может быть различного характера: нормативно-правовые документы, монографии, учебники, диссертации, авторефераты, статьи из журналов, газет, ресурсы сети Интернет и др.

При аттестации обучающегося по итогам его работы над контрольной работой руководителем используются критерии оценки качества процесса выполнения контрольной работой, критерии оценки содержания пояснительной записки, критерии оценки оформления контрольной работой, критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии. Оценка по контрольной работой расписывается преподавателем на обороте титульного листа.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Исходные данные

Задача 1

Трубопровод диаметром d и длиной l наполнен водой при давлении P_1 и температуре воды t_1 °C. Определить, пренебрегая деформациями и расширением стенок труб, давление в трубопроводе P_2 при нагреве воды в нем до температуры t_2 °C. Коэффициент объемного сжатия $\beta_v = 5,18 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$. Коэффициент температурного расширения $\beta_t = 150 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	500	400	450	350	200	300	250	400	350	500
l , м	1000	800	750	1000	1000	900	1000	850	500	800
P_1 , КПа	250	230	210	190	400	500	220	190	300	400
t_1 °C	5	10	15	20	25	30	10	15	5	10
t_2 °C	15	20	25	30	35	40	20	25	15	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
d , мм	550	460	430	370	200	333	277	440	383	350
l , м	1100	830	770	930	1200	950	1050	790	480	730
P_1 , КПа	240	215	205	200	350	450	200	188	280	400
t_1 °C	7	13	15	19	28	35	17	19	8	14
t_2 °C	18	22	25	28	33	48	22	26	17	22

Задача 2

Канал перегораживается плоским прямоугольным щитом (рис. 1). Глубина воды в канале h , угол наклона щита α . Шарнир находится на высоте a относительно дна канала. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Требуется определить:

1. Силу тяги T , действующую по перпендикуляру к плоскости щита, на 1 м его ширины.
2. Построить эпюру гидростатического давления.
3. Найти точку приложения силы гидростатического давления (от дна).

При решении задачи вес щита и трение в шарнире не учитывать. Чертеж выполнить в масштабе.

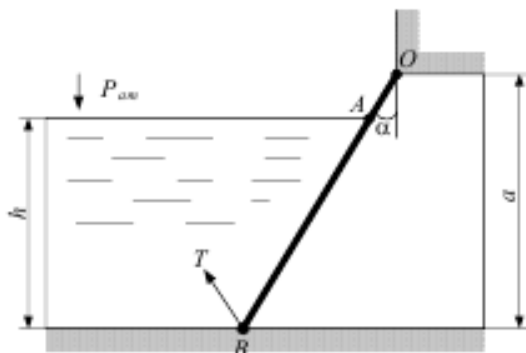


Рис. 1

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
h , мм	1,2	1,5	2,1	2,4	3	3,6	2,8	3,4	3,8	4
a , м	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4	3,2	3,8	4,2	5
α °	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
h , мм	1,4	1,8	2,3	2,8	3,3	3,1	3,2	3,6	3,8	5
a , м	2,3	2,6	3	3,4	3,9	3,7	3,5	4	3,2	4
α °	35	50	55	40	65	50	40	55	70	75

Задача 3

Вертикальный цилиндрический резервуар высотой H (рис. 2) диаметром D закрывается полусферической крышкой, сообщающейся с атмосферой через трубку с внутренним диаметром d . Резервуар заполнен мазутом плотностью $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Коэффициент температурного расширения $\beta t = 0,00072 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Требуется определить усилие P_y , отрывающее крышку резервуара после повышения температуры на $t \text{ } ^\circ\text{C}$. Изменения плотности не учитывать.

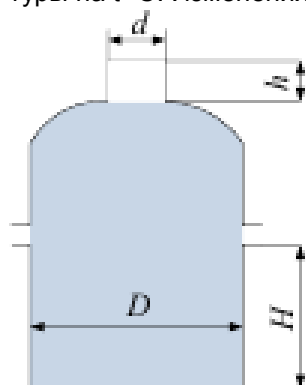


Рис.2

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D, м	2,5	1,8	1,5	1,6	2,4	1,7	2	2,2	2,3	1,3
H, м	3	1,5	2,5	2,6	3,2	2,8	2	2,2	3,1	1,2
d, мм	300	150	100	200	350	250	250	125	200	100
t, °C	20	25	10	20	25	15	15	15	10	25
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D, м	3,5	2,8	2,5	2,6	2,2	2,7	2,8	3,2	2,9	1,9
H, м	3,2	2,5	3	3,6	2,3	2	2,5	2,9	3,2	1,6
d, мм	330	250	160	220	270	180	230	175	208	130
t, °C	28	35	16	26	24	14	17	19	12	24

Задача 4

Из открытого резервуара (рис. 3), в котором поддерживается постоянный уровень, по стальному трубопроводу (эквивалентная шероховатость $\Delta_s = 0,1 \text{ мм}$), состоящему из труб разного диаметра d и разной длины L , вытекает вода, расход которой Q и температура $t \text{ } ^\circ\text{C}$.

Требуется:

1. Определить скорости движения воды и потери напора (по длине и местные) на каждом участке трубопровода.
2. Установить величину H в резервуаре.
3. Построить напорную и пьезометрическую линии с соблюдением масштаба.

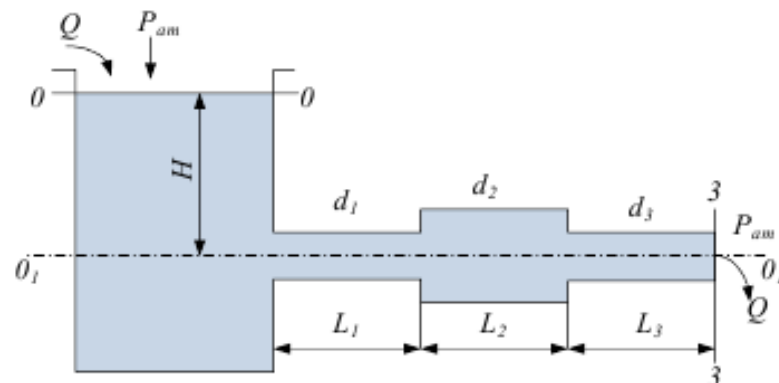


Рис.3

Исходные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

данные										
Q, л/с	0,6	0,4	1,5	1	0,5	10	8	5	2	1,2
L ₁ , м	1	0,5	1,5	1	0,3	5	5	2	1,5	0,5
L ₂ , м	1	0,5	1,5	1	0,3	2,5	2,5	2	3	1
L ₃ , м	1	0,5	1,5	1	0,3	6	5	2	1,5	0,5
d ₁ , мм	25	15	25	20	15	50	50	50	32	15
d ₂ , мм	32	20	40	25	20	100	100	75	50	25
d ₃ , мм	25	1	32	20	15	70	50	32	32	15
t, °C	10	20	30	40	50	60	40	30	20	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Q, л/с	0,8	0,6	1	1	1,5	1,9	6	6	3	1,2
L ₁ , м	1	0,5	1,5	1,5	1,3	4	3	2	1,5	0,5
L ₂ , м	0,5	1	0,5	0,5	0,3	2,5	2,5	1,5	4	1,5
L ₃ , м	1	1,5	1,5	1	0,3	4	4	2	2,5	0,5
d ₁ , мм	20	17	20	18	18	40	30	55	22	10
d ₂ , мм	30	22	30	25	22	80	100	85	54	20
d ₃ , мм	23	10	25	21	18	60	60	30	30	12
t, °C	12	18	30	38	45	55	49	40	25	18

7.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ контрольной работы

Критерии оценки выполнения контрольной работой:

Защита контрольной работы служит формой проверки успешного выполнения обучающимися заданий к контрольной работе, усвоения учебного материала.

Защита проводится в соответствии с графиком самостоятельной работы, до начала зачетной и экзаменационной сессии. Защита принимается преподавателем, проводившим практические или лабораторные занятия группы или читающим лекции по данному курсу.

Отметка «зачтено» выставляется в случае успешного выполнения заданий контрольной работы, правильного оформления пояснительной записки, положительного ответа на вопросы по теме контрольной работы.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения

1. Объемный гидропривод. Схемы гидропривода. Принцип действия гидропривода. Объемный гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Гидравлический расчет объемного гидропривода
2. Гидропневмотранспорт. Задачи гидропневмотранспорта. Классификация и основные физико-механические свойства гидросмесей. Транспортирующая способность потока. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах. Насосное оборудование. Основы расчета гидро-транспортных установок
3. Сельскохозяйственное водоснабжение. Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды. Источники водоснабжения. Основные схемы сельскохозяйственного водоснабжения

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.

7.2.1 Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он оформил отчетный материал в виде конспекта, ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: выделил основные моменты, приводит практические примеры по теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не оформил отчетный материал в виде конспекта, не соблюдает требуемую форму изложения материала, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

7.3 Самоподготовка к лабораторным и практическим занятиям

Практические и лабораторные занятия имеют большое значение в учебном процессе. На этих занятиях обучающиеся учатся самостоятельно решать практические задачи, развивают навыки работы с нормативными материалами, углубляют свои теоретические знания.

Практическое и лабораторное занятие проводится по специальному плану-заданию, которое содержится в учебных книгах, учебно-методических материалах.

Рекомендуется составить план подготовки к занятию. Это не значит, что нужно обязательно составлять письменный документ. Достаточно, чтобы этот план, как говорится, «твердо сидел в голове». Иными словами, необходимо хорошо знать теорию вопроса, который является предметом рассмотрения на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию должна найти отражение в записях, желательно в той же тетради, посвященной данному предмету.

На занятии преподаватель может дать новые дополнительные задания, которые нужно решить здесь же и тем самым проверить, насколько глубоко освоены теоретические вопросы по теме и нормативный материал.

ВОПРОСЫ для самоподготовки по темам лабораторных занятий

1. Классификация отверстий и основные характеристики истечения. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (незатопленные и затопленные отверстия). Гидравлический расчёт отверстий.
2. 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.
3. Расчет коротких трубопроводов. Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб.
4. Расчет разветвленных трубопроводов. Расчет кольцевых трубопроводов. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине.
5. 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.
6. Теория физического подобия. Теорема подобия. Критерии подобия и моделирования. Роль подобия в теоретических и экспериментальных исследованиях.

7.3.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ И ТЕКУЩИЙ (ВНУТРИСЕМЕСТРОВЫЙ) КОНТРОЛЬ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

8.1 Вопросы для входного контроля

Входной контроль проводится в рамках первого лекционного занятия с целью выявления реальной готовности к освоению данной дисциплины за счёт знаний и умений, сформированных в старших классах средней школы на уроках физики. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования. Тест включает вопросы по дисциплине Б1.Б.06 Физика.

8.1.1 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

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 лабораторных и практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

Текущий контроль осуществляется на лабораторных занятиях и направлен на выявление знаний и уровня сформированности элементов компетенций по конкретной теме. Результаты текущего контроля позволяют скорректировать дальнейшую работу, обратиться к слабо усвоенным вопросам, обратить внимание на пробелы в знаниях обучающихся.

Текущий контроль проводится также и в форме тестирования.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы текущего контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

9. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ (СЕМЕСТРОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ

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 в 5 семестре
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

Целью промежуточной аттестации является установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данному курсу, изложенным в п.2.2 настоящей программы.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет

Форма промежуточной аттестации обучающихся – зачет. Участие обучающегося в процедуре получения зачета осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины

Основные условия получения допуска обучающегося до зачета:

- 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.

Основные критерии оценки знаний по учебной дисциплине при промежуточной аттестации

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку знаний, владение 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.

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%

Бланк теста

Образец

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 35.03.06 Агроинженерия

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. Давление газа при повышении температуры...
 - а) ... не изменяется.
 - б) ... увеличивается.
 - в) ... уменьшается.
 - г) В зависимости от занимаемого газом объема иногда увеличивает я, иногда уменьшается.
2. От каких величин зависит давление в жидкости?
 - а) Силы трения жидкости о стенки сосуда.
 - б) Объемы жидкости.
 - в) Плотности жидкости.
 - г) Глубины, на которой измеряется давление.
3. 1. Сообщающиеся сосуды - это...
 - а) ... стеклянные сосуды разной формы, соединенные резиновой трубкой.
 - б) ... соединенные между собой цилиндрические сосуды разного объема.
 - в) ... два-три любых соединенных сосуда.
 - г) ... любое число любых соединенных любым способом сосудов.
4. Определите силу, действующую на дно сосуда площадью 400 см^2 , когда в него налит керосин до уровня, отстоящего от дна на 15 см.
 - а) 4800 Н.
 - б) 48 Н.
 - в) 480 Н.
 - г) 4,8 Н.

9.3.2 Шкала и критерии оценивания

- ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины**
- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
 - «не зачтено» - менее 60 %.

10. УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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
1	2
Вольвак С. Ф. Гидравлика : учебное пособие / С. Ф. Вольвак. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 438 с. — ISBN 978-5-16-015659-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045063 – Режим доступа: для авториз. пользователей	https://znanium.com/
Исаев А. П. Гидравлика : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 420 с. — ISBN 978-5-16-020617-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2178860 - Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Вольвак С. Ф. Гидравлика. Практикум : учебное пособие / С.Ф. Вольвак. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 318 с. — ISBN 978-5-16-015660-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045068 - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://znanium.com/
Кузнецов Ю. В. Гидравлика в агропромышленном комплексе : учебник / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-50044-4. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/433952 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-507-45274-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263081 — Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Исаев А.П. Гидравлика: учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 420 с. - ISBN 978-5-16-009983-5 - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Инженерные технологии и системы : научный журнал. — Москва. — ISBN 2658-4123 - Текст электронный. - URL: http://znanium.com/	https://znanium.com/