	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод»
Б1.О.22	Кафедра технологии металлов и ремонта машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод»

Направление подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) программы

Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
(сельское хозяйство)

Уровень подготовки

бакалавриат

Форма обучения

очная, заочная

Екатеринбург, 2022

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, протокол</i>
Разработал:	<i>Старший преподаватель</i>	<i>Гальчак И.П.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Иовлев Г.А.</i>	<i>№114 11.02.2022</i>
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Зеленин А.Н.</i>	<i>№2 11.02.2022</i>
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	<i>№81 11.02.2022</i>
Версия: 2.0		КЭ:1	УЭ №____
			<i>Стр 1 из 15</i>



СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 3. Объем дисциплины и виды учебной работы
 4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
 - 4.3. Детализация самостоятельной работы
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Введение

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью изучения курса является овладение теоретическими основами течения и равновесия жидкостей и газов, а также способами применения этих законов к решению инженерных задач, связанных с проектированием отдельных гидравлических и пневматических устройств, участков и систем технологических машин.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основами гидравлики, общими законами статики и динамики жидкостей и газов;
 - освоение методик составления гидравлических и пневматических схем, расчета гидроприводов ТТМиК,
 - теоретической и практической подготовкой по моделированию рабочих процессов в гидро и пневмоприводах;
- освоение принципов действия и основных, конструктивных и эксплуатационных особенностей гидро и пневмомашин, устройств и оборудования

Дисциплина Б1.О.22 «Гидравлика и гидропневмопривод» входит в блок 1 «Дисциплины» обязательная часть. Является обязательным компонентом образовательной программы.

Изучение дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» основывается на соответствующих знаниях, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» «Сопrotивление материалов».

Полученные знания используются обучающимися в процессе изучения следующих дисциплин: «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Технологии и оборудование в АПК» и формирует компетенцию для Государственной итоговой аттестации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

- Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (**ОПК-1**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования при изучении и проектировании технологических процессов эксплуатации,



ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

Уметь:

- использовать *системный подход* к естественнонаучным и общеинженерным знаниям, методам математического анализа и моделирования, отбирает, анализирует междисциплинарные знания для решения профессиональных задач

Владеть:

- уметь приобретать с помощью естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования и использовать в практической деятельности *новые подходы к решению технических и технологических проблем* эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2_{зачетные} единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения	Всего часов заочное	Заочная форма обучения
		курс		курс
		3/5		3/5
Контактная работа* (всего)	36,25	36,25	10,25	10,25
В том числе:				
Лекции	16	16	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	4	4
Групповые консультации	4	4	2	2
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25	0,25	0,25
Контрольная работа				
Самостоятельная работа (всего)	35,75	35,75	61,75	61,75
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	72	72	72	72
<i>зач.ед.</i>	2	2	2	2
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет

4.Содержание дисциплины

Гидравлика: вводные сведения; основные физические свойства жидкостей и газов; основы кинематики; общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения; подобие гидромеханических процессов; общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах; турбулентность и ее основные статистические характеристики; конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса; одномерные потоки жидкостей и газов; расчет трубопроводов. . Истечение жидкостей из отверстий и насадков. Гидравлические машины и гидропневмопривод.

**4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий
очная форма**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	ПИА (зачет)	Всего часов
1	2	3	5	6	7		8
1.	Модуль 1 «Гидравлика»	8	8	2	13		31
	Тема 1. Гидростатика	4	2	1	6		13
	Тема 2. Гидродинамика	4	6	1	7		18
2.	Модуль 2 «Гидравлические машины и гидропривод»	8	8	2	22,75		40,75
	Тема 2.1. Гидравлические машины	2	2	0,5	5,5		10
	Тема 2.2 Гидропневмопривод	4	4	1	11,75		20,75
	Тема 2.3 Гидродинамические передачи	2	2	0,5	5,5		10
	Промежуточная аттестация					0,25	0,25
	ИТОГО, часов	16	16	4	35,75	0,25	72

заочная форма

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	ПИА (зачет)	Всего часов
1	2	3	5	6	7		8
1.	Модуль 1 «Гидравлика»	2	2	1	26		31
	Тема 1. Гидростатика	1		0,5	11,5		13
	Тема 2. Гидродинамика	1	2	0,5	14,5		18
2.	Модуль 2 «Гидравлические машины и гидропривод»	2	2	1	35,75		40,75
	Тема 2.1. Гидравлические машины	0,5	2		7,5		10
	Тема 2.2 Гидропневмопривод	1		1	18,75		20,75
	Тема 2.3 Гидродинамические передачи	0,5			9,5		10
	Промежуточная аттестация					0,25	0,25
	ИТОГО, часов	4	4	2	61,75	0,25	72



		<p>Дифференциальные уравнения движения невязкой (идеальной) жидкости (уравнения Эйлера). Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой (идеальной) жидкости и для потока реальной жидкости. Два режима движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Гидравлические расчеты течения жидкостей в трубопроводах. Гидравлические сопротивления. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Расчет потерь напора при ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости. Основы расчета трубопроводов. Формулы Шези и Дарси-Вейсбаха для расчета потерь в трубопроводах. Расчет гидравлически длинных и гидравлически коротких трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах.</p>				
2	Модуль 2 «Гидравлические машины и гидропривод»	<p><u>Тема 2.1</u> Гидравлические машины. Общие сведения и классификация насосов. Основные технические параметры насосов, классификация насосов. Динамические насосы и область их применения. Объемные насосы, конструкции объемных</p>	10	ОПК-1	Тестирование, отчет по лабораторной работе, опрос на лекции, решение практических	Презентации лекций, виртуальная лаборатория гидромеханики, видеоролики



		<p>насосов и область их применения. Основы расчета гидравлических машин Расчет динамических насосов. Основное уравнение центробежного насоса. Работа насоса на сеть Параллельная и последовательная работа насосов.</p> <p>Гидравлические двигатели. Назначение и общая классификация.</p> <p><u>Тема 2.2.</u> Гидропневмопривод. Общие сведения. Классификация. Объемный гидропривод. Назначение и характеристика. Схемы и эксплуатация объёмных гидроприводов.</p> <p>Общие сведения о пневматических системах. Пневмосеть и кондиционеры рабочего газа. Пневматические системы (динамические и объемные компрессоры, пневматические двигатели). Пневматические элементы управления и контроля (пнеumoапараты, логические элементы пневмостистем).</p> <p><u>Тема 2.3</u> Гидродинамические передачи. Общие сведения. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Основные схемы. Регулирование.</p>	20.75		задач	
			10			

**4.3. Детализация самостоятельная работа**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	заочное
1.	Модуль 1 «Гидравлика и гидравлические машины»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала; решение практических задач	9	20
		Написание выводов по результатам анализа выполненных на лабораторных занятиях расчетных заданий	2	3
		Подготовка к тестированию (гидростатика, гидродинамика)	2	3
2	Модуль 2 «Гидромеханизация сельскохозяйственных процессов»	Написание выводов по результатам анализа выполненных на лабораторных занятиях расчетных заданий	2	2,75
		Подготовка к тестированию (гидромашины и гидропневмопривод)	2	3
		Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала Подготовка к зачету	18,75	30
	Итого часов		35,75	61,75

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Гальчак И.П. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод». – Екатеринбург: УрГАУ, 2022.- 14 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС)

Приложение к рабочей программе

6.2. Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система)

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце V семестра проводится зачет.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены



в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки зачета по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература

1. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/457000>

2. Орехова Т.Н. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Орехова, В.А. Уваров. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80458.html>

3. Ивановский, Ю.К. Основы теории гидропривода [Электронный ресурс] / Ю.К. Ивановский, К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102590>

б) дополнительная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан.- СПб.:Лань,2015.-656 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346 - Загл. с экрана

2. Лозовецкий В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 555 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3808 — Загл. с экрана

3. Ржавцев, А. А. Гидравлика: учебное пособие / А. А. Ржавцев. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-9239-1184-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159312>

4. Моргунов, К.П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 277 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930 — Загл. с экрана.

5. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. [Электронный



ресурс] / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50160> — Загл. с экрана.

6. Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике. [Электронный ресурс] / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72985> — Загл. с экрана.

7. Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72985>. — Загл. с экрана.

8. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Г. Кожевникова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76272>. — Загл. с экрана.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru> ;
- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС
<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.



Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Обучение студентов предусмотрено с применением ЭО и ДОТ. Технологии обучения: онлайн-курсы; прямая трансляция из аудиторий; электронные образовательные ресурсы; вебинары; взаимодействие через социальные сети, мессенджеры; взаимодействие по электронной почте; проведение лекций, практических занятий, лабораторных занятий и промежуточной аттестации через цифровые платформы (Microsoft Teams, Zoom и др.). Режимы дистанционного обучения: асинхронный, синхронный.

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

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.
- Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.
- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум»



- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещения для лекционных занятий		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стационарная или мобильная мультимедийная установка (ПК, проектор, экран), доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья	<ul style="list-style-type: none">- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Помещения для лабораторных занятий		
Аудитория 4105 - лаборатория гидравлики на 14 мест	Установка для демонстрации закона Бернулли, установка Рейнольдса, установка для исследования истечения через отверстия и насадки, установка для измерения потерь напора по длине и на местных сопротивлениях, стенд для снятия характеристик центробежных насосов, насосы разные, бак металлический, водомер, термометр-манометр, насос шестерённый, расходомер индукционный, гидроцилиндр, вакуумметр, манометр	<ul style="list-style-type: none">- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016



		(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Ауд. 4114	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория 5207 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Аудитория 5208, Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	
Аудитория 5114	Стол, стулья	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:



- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно.

Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
на 2023-2024 учебный год**

Внести в рабочую программу следующие изменения и дополнения:

Внести изменения и дополнения в П.7 на основании обновленного обеспечения образовательного процесса учебной и учебно-методической литературой.

1. Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 200 с. — ISBN 978-5-507-45649-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277067> (дата обращения: 31.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вербицкий, В. В. Гидро- и пневмопривод в конструкции тракторов и автомобилей / В. В. Вербицкий, В. М. Погосян, О. Н. Соколенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44956-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250808> (дата обращения: 31.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Изменения к рабочей программе учебной дисциплины согласованы на заседании учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий, протокол № 05 от 14.02.2023 г.

Изменения к рабочей программе учебной дисциплины утверждены на заседании ученого совета факультета инженерных технологий, протокол № 89 от 14.02.2023 г.

Руководитель образовательной программы

Г.А. Иовлев

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
Факультет инженерных технологий
Кафедра ТМ и РМ

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**учебной дисциплины
Б1.О.22 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД**

по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» (сельское хозяйство)

уровень подготовки бакалавриат

Разработчик (и):

Гальчак И.П. , ст.преподаватель

Утверждено на заседании кафедры ТМ и РМ

Заведующий кафедрой ТМ и РМ В.А.Александров

Екатеринбург, 2021 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины						
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3		
ОПК- 1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+		

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знание 1 Основы гидравлики, статики, динамики жидкостей и газов	1	Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики, режимы движения жидкостей, порядок истечения жидкостей из отверстий и насадок, методику расчета трубопроводов	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование, защита лабораторной работы, решение практических задач	Тестовые задания Р1, Р2 Защита лабораторной работы № 1-6, с полным оформлением и ответами на контрольные вопросы Решение задач № 1-4		
	Знание 2. Основные научно-технические проблемы и перспективы развития гидро- и пневмоприводов	2	Модернизация гидро-и пневмоприводов	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование, опрос на лекции	Тестовые задания Р3		
	Знание 3.	2	Направления развития	Лекции	Тестирование	Тестовые задания Р3		

Основные тенденции и направления развития транспортно-технологических машин		конструкций специальных машин	Самостоятельная работа		
Знание 4. Конструкция гидро- и пневмоприводов, элементарная база устройств и оборудования	2	Устройство и принцип действия гидравлических машин, аппаратуры и оборудования гидравлических и пневматических систем	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование, опрос на лекции	Тестовые задания РЗ
Знание 5. особенности эксплуатации гидро- и пневмоприводов	2	О вопросах эксплуатации гидравлических машин и гидросистем, характерных неисправностях гидрооборудования и методах их устранения.	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование	Тестовые задания РЗ
Умение 1 обоснованно выбирать и грамотно обслуживать гидро и пневмоприводы	2	Расчет схем гидропневмопривода. Основные параметры гидро- и пневмоагрегатов, их подбор из числа стандартных.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование защита лабораторной работы,	Тестовые задания РЗ Защита лабораторной работы № 7—10, с полным оформлением и ответами на контрольные вопросы
Умение 2. конструирования деталей, узлов гидро и пневмоприводов ТТМиК, разработки схем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	2	Основные принципы проектирования гидравлических систем	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование	Тестовые задания РЗ
Владение 1. навыками гидравлического расчета систем гидро- и пневмопривода	2	Расчет силовых и энергетических характеристик гидропневмосистем.	Лекции Самостоятельная работа	Решение практических задач	Решение задач № 5,6
Владение 2. методами выбора и подбора основных элементов гидросистем	2	Общие принципы построения гидравлических систем.	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование	Тестовые задания РЗ

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знание 1-5	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	зачет	Вопрос № 1-16		
	Умение 1,2	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	зачет	Задачи раздела - гидростатика - гидродинамика - гидросистемы		
	Владение 1,2	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	зачет	Вопрос № 17-31		

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к зачету

1. Общие сведения о жидкостях, их физические свойства и характеристики: плотность, вязкость, газовоздушные составляющие, кавитация, деформации, загрязнение.

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Основное уравнение гидростатики.
3. Абсолютное и избыточное давления.
4. Приборы для измерения давления.
5. Закон Архимеда.
6. Определения и параметры потока жидкости.
7. Напорное и безнапорное движение. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности.
8. Режимы движения потока: ламинарный и турбулентный.
9. Подобие гидромеханических процессов.
10. Уравнение Бернулли.
11. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
12. Гидравлические сопротивления. Потери напора.
13. Гидравлический расчет трубопроводов.
14. Параллельное и последовательное соединения труб, кольцевые и тупиковые сети.
15. Явление гидравлического удара.
16. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
17. Классификация гидравлических машин.
18. Основное уравнение центробежных насосов, их характеристики.
19. Работа центробежного насоса на сеть.
20. Устройство, процесс работы и расчет осевых и вихревых насосов.
21. Устройство, процесс работы, расчет параметров, характеристики, область применения объемных гидромашин: шестеренных, поршневых, роторно-пластинчатых, винтовых, планетарных.
22. Гидроцилиндры: классификация, принцип действия, расчет и подбор, область применения.
23. Объемный гидропривод: назначение, общая характеристика, классификация.
24. Гидроприводы с дроссельным и объемным регулированием.
25. Назначение, устройство, принципы работы элементов гидропривода: гидравлических клапанов, дросселей, регуляторов и делителей потока, гидравлических распределителей, резервуаров, фильтров, трубопроводов, рукавов высокого давления.
26. Расчет объемного гидропривода.
27. Гидравлические системы управления и регулирования.
28. Типовые схемы объемных гидроприводов, применяемых в сельскохозяйственных машинах, тракторах, автомобилях.
29. Гидравлические муфты: назначение, принцип действия, расчет, характеристика, область применения.
30. Гидротрансформаторы: назначение, принцип работы, характеристика, область применения.
31. Общие сведения о гидромеханических передачах.

Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3.2 Лабораторные работы

1. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля
2. Экспериментальное исследование уравнения Бернулли
3. Изучение режимов движения жидкости в круглой трубе
4. Определение коэффициента гидравлического трения
5. Определение коэффициентов местных сопротивлений
6. Истечение жидкости через отверстия и насадки
7. Изучение характеристик центробежного насоса
8. Испытания нерегулируемого объемного насоса
9. Испытания гидродинамической передачи
10. Испытания гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием

Вопросы к лабораторным работам содержатся:

1. Гальчак И.П. Гидравлика. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ.- Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018.-56 с.
2. Карелин В.С., Коноплев Е.Н. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по гидравлике, гидравлическим машинам и гидроприводу. (Виртуальная лаборатория гидромеханики). – Тверь, 2004.

Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Базовый уровень «хорошо»	Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям
Пороговый уровень «удовлетворительно»	Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.

При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.

3.3 Тестовые задания к текущему контролю успеваемости студентов

Тесты раздел «Гидростатика»-Р1

1. Что такое гидромеханика?

а) наука о движении жидкости; б) наука о равновесии жидкостей; в) наука о взаимодействии жидкостей; г) наука о равновесии и движении жидкостей.

2. На какие разделы делится гидромеханика?

а) гидротехника и гидрогеология; б) техническая механика и теоретическая механика; в) гидравлика и гидрология; г) механика жидких тел и механика газообразных тел.

3. Что такое жидкость?

а) физическое вещество, способное заполнять пустоты; б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил; в) физическое вещество, способное изменять свой объем; г) физическое вещество, способное течь.

4. Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть; б) керосин; в) нефть; г) азот.

5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

а) жидкий азот; б) ртуть; в) водород; г) кислород;

6. Реальной жидкостью называется жидкость

а) не существующая в природе; б) находящаяся при реальных условиях; в) в которой присутствует внутреннее трение; г) способная быстро испаряться.

7. Идеальной жидкостью называется

а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение; б) жидкость, подходящая для применения; в) жидкость, способная сжиматься; г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

8. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

а) силы инерции и поверхностного натяжения; б) внутренние и поверхностные; в) массовые и поверхностные; г) силы тяжести и давления.

9. Какие силы называются массовыми?

а) сила тяжести и сила инерции; б) сила молекулярная и сила тяжести; в) сила инерции и сила гравитационная; г) сила давления и сила поверхностная.

10. Какие силы называются поверхностными?

а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости; б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел; в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда; г) вызванные воздействием атмосферного давления.

11. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

а) жидкость находится в состоянии покоя; б) жидкость течет; в) на жидкость действует сила; г) жидкость изменяет форму.

12. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

а) в паскалях; б) в джоулях; в) в барах; г) в стокахсах.

13. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

а) давление вакуума; б) атмосферным; в) избыточным; г) абсолютным.

14. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

а) абсолютным; б) атмосферным; в) избыточным; г) давление вакуума.

15. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

а) абсолютным; б) атмосферным; в) избыточным; г) давление вакуума.

16. Какое давление обычно показывает манометр?

а) абсолютное; б) избыточное; в) атмосферное; г) давление вакуума.

17. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

а) 100 МПа; б) 100 кПа; в) 10 ГПа; г) 1000 Па.

1.18. Давление определяется

а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия; б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия; в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость; г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

19. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

а) весом; б) удельным весом; в) удельной плотностью; г) плотностью.

20. Вес жидкости в единице объема называют

а) плотностью; б) удельным весом; в) удельной плотностью; г) весом.

21. При увеличении температуры удельный вес жидкости

а) уменьшается; б) увеличивается; г) сначала увеличивается, а затем уменьшается; в) не изменяется.

22. Сжимаемость это свойство жидкости

а) изменять свою форму под действием давления; б) изменять свой объем под действием давления; в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму; г) изменять свой объем без воздействия давления.

23. Сжимаемость жидкости характеризуется

а) коэффициентом Генри; б) коэффициентом температурного сжатия; в) коэффициентом поджатия; г) коэффициентом объемного сжатия.

24. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \beta_V = -\frac{1}{dV} \frac{dV}{dP}; & \text{б) } \beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}; \\ \text{в) } \beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}; & \text{г) } \beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}. \end{array}$$

25. Вязкость жидкости это

а) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости; б) способность преодолевать внутреннее трение жидкости; в) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками; г) способность перетекать по поверхности за минимальное время.

26. Текучестью жидкости называется

а) величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости; б) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости; в) величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости; г) величина пропорциональная градусам Энглера.

27. Вязкость жидкости не характеризуется

а) кинематическим коэффициентом вязкости; б) динамическим коэффициентом вязкости; в) градусами Энглера; г) статическим коэффициентом вязкости.

28. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

а) ν ; б) μ ; в) η ; г) τ .

29. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

а) ν ; б) μ ; в) η ; г) τ .

30. В вискозиметре Энглера объем испытуемой жидкости, истекающего через капилляр равен

а) 300 см³; б) 200 см³; в) 200 м³; г) 200 мм³.

31. Вязкость жидкости при увеличении температуры

а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается неизменной; г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

32. Вязкость газа при увеличении температуры

а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается неизменной; г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

33. Выделение воздуха из рабочей жидкости называется

а) парообразованием; б) газообразованием; в) пенообразованием; г) газовыделение.

34. При окислении жидкостей не происходит

а) выпадение смол; б) увеличение вязкости; в) изменения цвета жидкости; г) выпадение шлаков.

35. Интенсивность испарения жидкости не зависит от

а) от давления; б) от ветра; в) от температуры; г) от объема жидкости.

36. Закон Генри, характеризующий объем растворенного газа в жидкости записывается в виде

а) $\beta_t = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$; б) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dt}{dV}$;

в) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$; г) $\beta_t = \frac{1}{t} \frac{dV}{dt}$.

Тесты раздел «Гидродинамика»-Р2

1. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

а) открытым сечением; б) живым сечением; в) полным сечением; г) площадью расхода.

2. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

а) мокрый периметр; б) периметр контакта; в) смоченный периметр; г) гидравлический периметр.

3. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

а) расход потока; б) объемный поток; в) скорость потока; г) скорость расхода.

4. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

а) средний расход потока жидкости; б) средняя скорость потока; в) максимальная скорость потока; г) минимальный расход потока.

5. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

а) гидравлическая скорость потока; б) гидродинамический расход потока; в) расход потока; г) гидравлический радиус потока.

6. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

а) установившемся; б) неуставившемся; в) турбулентным установившимся; г) ламинарным неуставившемся.

7. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется

а) ламинарным; б) стационарным; в) неуставившимся; г) турбулентным.

8. Расход потока обозначается латинской буквой

а) Q ; б) V ; в) P ; г) H .

9. Средняя скорость потока обозначается буквой

а) χ ; б) V ; в) v ; г) ω .

10. Живое сечение обозначается буквой

а) W ; б) η ; в) ω ; г) φ .

11. При неуставившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной называется

а) траектория тока; б) трубка тока; в) струйка тока; г) линия тока.

12. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

а) трубка тока; б) трубка потока; в) линия тока; г) элементарная струйка.

13. Элементарная струйка - это

а) трубка потока, окруженная линиями тока; б) часть потока, заключенная внутри трубки тока; в) объем потока, движущийся вдоль линии тока; г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

14. Течение жидкости со свободной поверхностью называется

- а) установившееся; б) напорное; в) безнапорное; г) свободное

15. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

- а) безнапорное; б) напорное; в) неустановившееся; г) несвободное (закрытое).

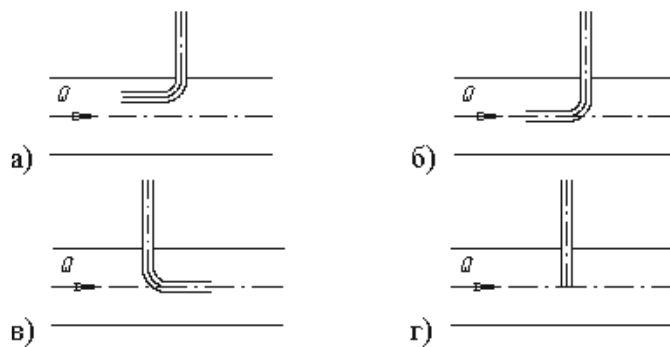
16. Уравнение неразрывности течений имеет вид

- а) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$; б) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$; в) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$; г) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$.

17. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

- а) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{\rho g}$
 б) $z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$;
 в) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$;
 г) $z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$.

18. На каком рисунке трубка Пито установлена правильно



19. . Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

- а) $z_1 + \alpha_1 \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \alpha_2 \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} - \sum h$;
 б) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$;
 в) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{\rho g} + \sum h$;
 г) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$.

20. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z, называется

- а) геометрической высотой; б) пьезометрической высотой; в) скоростной высотой; г) потерянной высотой.

$\frac{P}{\rho g}$

21. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется

- а) скоростной высотой; б) геометрической высотой; в) пьезометрической высотой; г) потерянной высотой.

$$\propto \frac{v^2}{2g}$$

22. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением

а) пьезометрической высотой; б) скоростной высотой; в) геометрической высотой; г) такого члена не существует.

23. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между

а) давлением, расходом и скоростью; б) скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса; в) давлением, скоростью и геометрической высотой; г) геометрической высотой, скоростью, расходом.

24. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

а) режим течения жидкости; б) степень гидравлического сопротивления трубопровода; в) изменение скоростного напора; г) степень уменьшения уровня полной энергии.

25. Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает

а) разность между уровнем полной и пьезометрической энергией; б) изменение пьезометрической энергии; в) скоростную энергию; г) уровень полной энергии.

26. Потерянная высота характеризует

а) степень изменения давления; б) степень сопротивления трубопровода; в) направление течения жидкости в трубопроводе; г) степень изменения скорости жидкости.

27. Линейные потери вызваны

а) силой трения между слоями жидкости; б) местными сопротивлениями; в) длиной трубопровода; г) вязкостью жидкости.

28. Местные потери энергии вызваны

а) наличием линейных сопротивлений; б) наличием местных сопротивлений; в) массой движущейся жидкости; г) инерцией движущейся жидкости.

29. На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы

а) фильтр, отвод, гидромотор, диффузор; б) кран, конфузор, дроссель, насос; в) фильтр, кран, диффузор, колено; г) гидроцилиндр, дроссель, клапан, сопло.

30. Укажите правильную запись

а) $h_{лин} = h_{пот} + h_{мест}$; б) $h_{мест} = h_{лин} + h_{пот}$; в) $h_{пот} = h_{лин} - h_{мест}$; г) $h_{лин} = h_{пот} - h_{мест}$.

31. Для измерения скорости потока используется

а) трубка Пито; б) пьезометр; в) вискозиметр; г) трубка Вентури.

Тесты раздел «Гидравлические машины и системы»-РЗ

1. Гидравлическими машинами называют

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости;
- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;
- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

2. Гидропередача - это

- а) система трубопроводов, по которым движется жидкость от одного гидроэлемента к другому;
- б) система, основное назначение которой является передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу посредством рабочей жидкости;
- в) механическая передача, работающая посредством действия на нее энергии движущейся жидкости;
- г) передача, в которой жидкость под действием перепада давлений на входе и выходе гидроаппарата, сообщает его выходному звену движение.

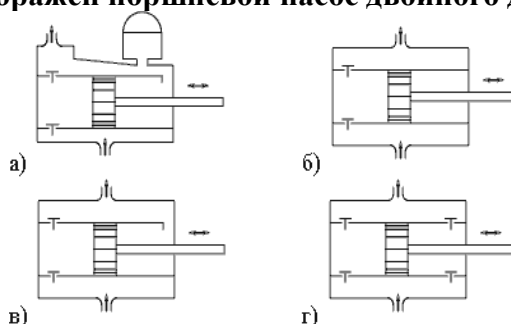
3. Какая из групп перечисленных преимуществ не относится к гидропередачам?

- а) плавность работы, бесступенчатое регулирование скорости, высокая надежность, малые габаритные размеры;
- б) меньшая зависимость момента на выходном валу от внешней нагрузки, приложенной к исполнительному органу, возможность передачи больших мощностей, высокая надежность;
- в) бесступенчатое регулирование скорости, малые габаритные размеры, возможность передачи энергии на большие расстояния, плавность работы;
- г) безопасность работы, надежная смазка трущихся частей, легкость включения и выключения, свобода расположения осей и валов приводимых агрегатов.

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

- а) лопастной центробежный насос;
- б) лопастной осевой насос;
- в) поршневой насос центробежного действия;
- г) дифференциальный центробежный насос.

5. На каком рисунке изображен поршневой насос двойного действия?



6. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

- а) полезная мощность;
- б) подведенная мощность;
- в) гидравлическая мощность;
- г) механическая мощность.

7. Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

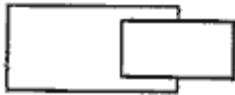
8. Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

9. Гидравлический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

10. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидроцилиндр поршневой;
- б) гидроцилиндр плунжерный;
- в) гидроцилиндр телескопический;
- г) гидроцилиндр с торможением в конце хода.

11. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) клапан напорный;
- б) гидроаккумулятор грузовой;
- в) дроссель настраиваемый;
- г) гидрозамок.

12. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидроцилиндр;
- б) гидрозамок;
- в) гидропреобразователь;
- г) гидрораспределитель.

13. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



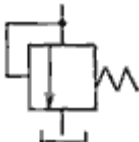
- а) гидронасос регулируемый;
- б) гидромотор регулируемый;
- в) поворотный гидроцилиндр;
- г) манометр.

14. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



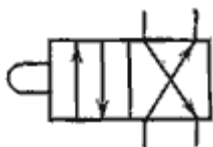
- а) гидронасос реверсивный;
- б) гидронасос регулируемый;
- в) гидромотор реверсивный;
- г) теплообменник.

15. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



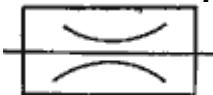
- а) клапан обратный;
- б) клапан редуциционный;
- в) клапан напорный;
- г) клапан перепада давлений.

16. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



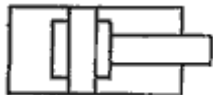
- а) гидрораспределитель двухлинейный четырехпозиционный;
- б) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный;
- в) гидрораспределитель двухпозиционный с управлением от электромагнита;
- г) гидрораспределитель клапанного типа.

17. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) клапан обратный;
- б) дроссель регулируемый;
- в) дроссель настраиваемый;
- г) клапан редуцирующий.

18. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидроаккумулятор грузовой;
- б) гидропреобразователь;
- в) гидроцилиндр с торможением в конце хода;
- г) гидрозамок.

19. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) клапан прямой;
- б) клапан обратный;
- в) клапан напорный;
- г) клапан подпорный.

Критерии оценки тестов

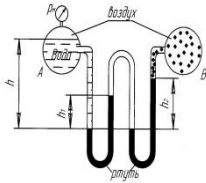
Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Ступени уровней освоения компетенций	Процент результативности (правильных ответов)
Повышенный уровень «отлично»	90 ÷ 100
Базовый уровень «хорошо»	80 ÷ 89
Пороговый уровень «удовлетворительно»	60 ÷ 79
Компетенция не сформирована	менее 60

3.4 Задачи для СРС (решение задач)

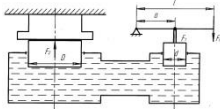
Задача № 1 - Приборы для измерения давления.

Найти давление воздуха в резервуаре В, если избыточное давление на поверхности воды в резервуаре А равно p_0 , разности уровней ртути ($\rho_{рт} = 13600 \text{ кг/м}^3$) в двухколенном дифференциальном манометре $h_1=200 \text{ мм}$ и $h_2=250 \text{ мм}$, а мениск ртути в левой трубке манометра ниже уровня воды на $h=0,7 \text{ м}$. Пространство между уровнями ртути в манометре заполнено спиртом ($\rho_{сп} = 800 \text{ кг/м}^3$).



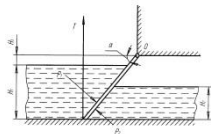
Задача № 2- Закон Паскаля.

Определить сжимающее усилие большого поршня F_2 и силу F_0 , которую необходимо приложить к свободному концу рычага гидравлического пресса, если диаметр большого поршня $D=100 \text{ мм}$, длина рычага $l=600 \text{ мм}$, расстояние, $a=75 \text{ мм}$. Усилие малого поршня $F_1=3 \text{ кН}$, диаметр малого поршня $d=20 \text{ мм}$.



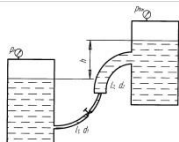
Задача № 3 Определение силы давления на плоские поверхности.

Щит, перекрывающий канал, расположен под углом $\alpha=45^\circ$ к горизонту и закреплен шарнирно к опоре над водой. Определить усилие, которое необходимо приложить к тросу для открытия щита, если ширина щита $b=2 \text{ м}$, глубина воды перед щитом $H_1=2,5 \text{ м}$, а после щита $H_2=1,5 \text{ м}$. Шарнир расположен над высоким уровнем воды на расстоянии $H_3=1 \text{ м}$. Весом щита и трением в шарнире пренебречь. Выполнить чертеж щита, перекрывающего канал в масштабе.



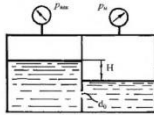
Задача № 4 Расчет трубопровод.

По трубопроводу, состоящему из двух участков труб диаметрами $d_1=20 \text{ мм}$ и $d_2=40 \text{ мм}$ и длиной $l_1=5 \text{ м}$ и $l_2=5 \text{ м}$ подается бензин ($\rho_{б}=750 \text{ кг/м}^3$) из бака с избыточным давлением $p_m=90 \text{ кПа}$ в расположенный выше бак, где поддерживается вакуумметрическое давление $p_v=30 \text{ кПа}$. Разность уровней в баках $h=6 \text{ м}$. Коэффициент сопротивления трения для труб $\lambda=0,02$, коэффициенты местных сопротивлений $\xi_{вентиль}=4$, $\xi_{входа}=0,5$, $\xi_{выхода}=1,0$. Требуется определить расход бензина Q .



Задача № 5 Расчет истечения жидкости.

Определить направление истечения жидкости с плотностью $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ через отверстие $d_0 = 5 \text{ мм}$ и расход, если разность уровней $H = 2 \text{ м}$, показание вакуумметра соответствует 147 мм.рт. ст. , показание манометра $h_m = 0,25 \text{ МПа}$, коэффициент расхода $\mu = 0,62$.

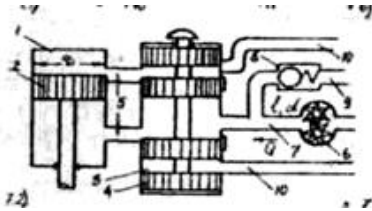


Задача № 5 Расчет насоса.

Рассчитать мощность электродвигателя насосного агрегата, если суммарные потери напора на преодоление местных сопротивлений и сопротивлений по длине составляют $\Delta H = 10$ м, высота подъема воды $h = 20$ м, диаметр магистрального трубопровода $d = 0,1$ м, в технологическом оборудовании необходимо создать давление воды $p_{изб} = 20$ кПа, при расходе воды $Q = 20$ л/с. Значения КПД насоса $\eta = 0,7$, КПД электродвигателя $\eta_{\text{э}} = 0,95$, КПД передачи $\eta_{\text{п}} = 0,96$.

Задача № 6 – Расчет гидросистемы

Кормораздатчик имеет гидравлическую систему, состоящую из силового цилиндра 1 (рабочее усилие которого $N = 11,8$ кН) с поршнем 2 диаметром $D = 65$ мм; распределителя 3 с золотником 4, соединенного с силовым цилиндром посредством трубопроводов 5; шестеренного насоса 6 с подачей $Q = 142 \cdot 10^{-3}$ м³/с; нагнетательного трубопровода 7 длиной $l = 11$ м и диаметром $d = 15,8$ мм; перепускного клапана 8 и сливных трубопроводов 9 и 10. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода – 10%. Кинематическая вязкость жидкости $\nu = 0,21$ м²/с.



Критерии оценки

Уровень	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	в логических рассуждениях и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом
Базовый уровень «хорошо»	в логических рассуждениях и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, либо допущено не более двух несущественных ошибок
Пороговый уровень «удовлетворительно»	в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах

***При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

3.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии оценки
Повышенный уровень «отлично»	Выставляется, если обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна, две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
Базовый уровень «хорошо»	Выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на отметку «повышенный», но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
Пороговый уровень «удовлетворительно»	Выставляется в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, неточности в решении ситуационных задач, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой дисциплины.

**При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.*