


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала


Н.Е. Федотова
« 03 » 04 2025 г.

ОП.05 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

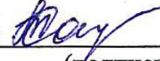
Составитель программы: Сафонова Т.В., преподаватель

2025 г.


Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) с учетом примерной основной образовательной программы.

Программу составил(и):

Сафонова Татьяна Валерьевна, преподаватель

«17» 02 2025 г. 
(подпись)

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 1 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 1 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Согласовано:

Заместитель директора по учебной работе

«26» 03 2025 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «24» 03 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 6
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 Гидравлические и пневматические системы»

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами ОП.15 Процессы и аппараты промышленных предприятий; профессиональными модулями.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 4.2	Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией.

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и

	<p>проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	<p>-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации -выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности -приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации -современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>
ОК 03	<p>-определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности -применять современную научную профессиональную терминологию -определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования -выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи -определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования -презентовать идеи открытия</p>	<p>-содержание актуальной нормативно-правовой документации -современная научная и профессиональная терминология -возможные траектории профессионального развития и самообразования -основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности -правила разработки презентации -основные этапы разработки и реализации проекта</p>

	<p>собственного дела в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять источники достоверной правовой информации -составлять различные правовые документы -находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать -оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта 	
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива</p> <p>психологические особенности личности</p>
ПК 4.2	<p>проектировать гидравлические и пневматические системы и приводы по заданным условиям; проектировать системы управления;</p> <p>описывать работу приводов и системы управления по циклу; писать схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода;</p> <p>составлять функциональную циклограмму;</p> <p>рассчитывать параметры гидравлических и пневматических машин</p> <p>проводить расчёт гидравлических потерь, энергетический и тепловой расчёт;</p> <p>выбирать гидродвигатели, гидромашины, гидроаппаратуру, кондиционеры рабочего тела и вспомогательные устройства с требуемыми техническими характеристикам</p>	<p>понятие гидравлического (пневматического) привода, гидравлической (пневматической) системы, объёмной гидропередачи; структуру приводов и принцип действия;</p> <p>классификация приводов; область применения приводов, преимущества и недостатки); рабочие тела пневмоприводов, пневмосистем;</p> <p> типовые схемы решения гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>виды систем управления; методику расчёта объёмного гидропривода;</p> <p>элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение; функции, выполняемые в логических системах управления;</p> <p> типовые схемы автоматизации производственных процессов с использованием гидропневмоавтоматик;</p> <p>условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов; правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов, правила оформления функциональной циклограммы</p>

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся:		64
из них вариативная часть:		
в том числе:		
лекции, уроки, семинары		28
практические занятия		20
самостоятельная работа обучающегося		7
Консультации		2
промежуточная аттестации в форме экзамена	4 семестр	4
в том числе:		
консультации	4 семестр	2
самостоятельная работа	4 семестр	3
экзамен	4 семестр	4

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.15 Гидравлические и пневматические системы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
Раздел 1. Основы гидравлики			
Тема 1.1 Общие сведения жидкостях	Содержание учебного материала	2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	1 Введение. Основные физические свойства жидкостей. Основные физические свойства жидкостей. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям	2	
	Практическое занятие	2	
	1 Решение задач по теме: физические свойства жидкостей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1 Изучение учебной литературы и конспекта лекций	2	
Тема 1.2 Теоретические основы гидростатики	Содержание учебного материала	4	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	2 Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики, давление жидкости на плоскую и криволинейную стенки.	2	
	3 Приборы для измерения давления, принцип действия. Гидростатические машины: гидропресс, мультипликатор, домкрат.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	2 Подготовка к практическому занятию 3, изучение литературы и конспекта лекций		
Тема 1.3 Теоретические основы гидродинамики	Содержание учебного материала	4	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	4 Основные понятия и определения гидродинамики. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Режимы движения жидкости (ламинарный и турбулентный).	2	
	5 Движение жидкостей по трубам. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Расчет простых трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах.	2	
	Практическое занятие	6	

	3	Определение массового расхода, объемного расхода жидкости; живого сечения.	2	
	4	Решение задач по практическому применению уравнения Бернулли.	2	
	5	Расчет определения режима движения жидкости.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	3	Подготовка к практическим занятиям	2	
Раздел 2. Гидравлические системы				
Тема 2.1 Общие сведения о гидросистемах	Содержание учебного материала		2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	6	Общие сведения о гидравлических системах. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры. Объемный гидропривод, принцип действия и основные понятия Основные преимущества и недостатки объемных гидроприводов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	4	Основные преимущества и недостатки объемных гидроприводов.	1	
Тема 2.2 Объемные гидравлические машины	Содержание учебного материала		4	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	7	Основные сведения об объемных насосах. Поршневые, плунжерные, диафрагмовые насосы.	2	
	8	Общие свойства и классификация роторных насосов. Шестеренные, пластинчатые, радиально-поршневые. Объемные гидравлические приводы. Гидроцилиндры. Гидромоторы.	2	
	Практические занятия		4	
	6	Расчет производительности поршневого насоса, расчет мощности.	2	
	7	Расчет перепада давлений на гидроцилиндре.	2	
Тема 2.3 Элементы управления объемными	Содержание учебного материала		2	ОК1 ОК2 ОК3
	9	Основные термины, определения и параметры. Гидродроссели. Назначение. Виды. Гидроклапаны. Назначение. Виды.	2	

гидравлическими приводами (гидроаппараты)				ОК4 ПК 4.2
Тема 2.4 Рабочие жидкости, гидролинии, гидроемкости, фильтры и теплообменники	Содержание учебного материала		2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1
	10	Рабочие жидкости объемных гидравлических приводов. Назначение. Виды. Гидролинии. Назначение. Типы. Гидробаки, гидроаккумуляторы, фильтры и теплообменники. Назначение. Уплотнительные устройства.	2	
Тема 2.5 Объемные гидравлические приводы	Содержание учебного материала		2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	11	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидравлические приводы .Общие положения. Гидравлические приводы с дроссельным регулированием. Гидравлические приводы с объемным регулированием. Следящие гидравлические приводы.	2	
Тема 2.6 Гидравлические системы подачи жидкости	Содержание учебного материала		2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	14	Системы водоснабжения. Системы подачи смазочно-охлаждающихся жидкостей.	2	
Тема 2.9 Основы расчета гидравлических систем	Практическое занятие		8	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	8	Расчет простого трубопровода, содержащего гидродвигатель	2	
	9	Расчет местных потерь напора при движении воды в трубах.	2	
	10	Расчет потерь напора по длине трубопровода.	2	
	11	Расчет простого трубопровода	2	
Раздел 3. Пневматические системы				ОК1 ОК2
Тема 3.1 Общие	Содержание учебного материала		2	

сведения пневматических системах	о	16	Общие сведения о пневматических системах. Законы движения газов. Течение газов через местные сопротивления.	2	ОК3 ОК4 ПК 4.2
Тема 3.2 Пневматические машины	Содержание			2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	17	Динамические компрессоры. Объемные компрессоры. Пневматические цилиндры. Пневмомоторы		2	
Итоговая аттестация	Экзамен			4	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2
	ПА консультации			2	
	ПА самостоятельные работы			3	
Итого				64	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет Автоматизации технологических процессов - Комплект учебной мебели (парт ученических 15 шт.), рабочее место преподавателя, доска. 30 посадочных мест. Мультимедийное оборудование: переносной мультимедийный проектор (EPSON EB-X12 3LCD), экран для мультимедийного проектора, акустическая система. Компьютер (системный блок AMD3000/1024МБ/80Гб, монитор 17" Belinea) с лицензионным программным обеспечением, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

2. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол компьютерный 4 шт., стол ученический 8 шт., стулья 20 шт.). 20 посадочных мест. 4 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.) с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3. Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.), стол преподавателя, книжный шкаф. 36 посадочных мест. Персональные компьютеры 13 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 1 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19", 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19", 2005 г. – 1 шт.) с выходом в сеть Интернет, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3.2 Информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

Зуев Н. А. Технологические машины и оборудование. Дипломное проектирование : учебное пособие / Н. А. Зуев, В. В. Пеленко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 52 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/256043>

Дополнительная литература:

Ивановский Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие для СПО / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/277067>

Электронные ресурсы

Российские электронные ресурсы и базы данных

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols):
<https://experiments.springernature.com/>

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривает следующие формы, методы и критерии оценки:

Коды компетенций (ОК, ПК)	Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК 4.2	Знания	Текущий контроль:	
	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах	<p>«отлично» - работа выполнена на 90-100%, вовремя сдана</p> <p>«хорошо» - работа выполнена на 80-90%, сдана вовремя</p> <p>«удовлетворительно» - работа выполнена на 60-80 %, сдана вовремя или на 80-100 %, но нарушены сроки сдачи.</p> <p>«неудовлетворительно» - работа выполнена на менее чем 60% и нарушены сроки сдачи.</p>	Устный опрос, тестирование, проверочные и контрольные работы, задания практических работ
		Промежуточный контроль	
	смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности понятие гидравлического (пневматического) привода, гидравлической (пневматической) системы, объёмной гидропередачи; структуру приводов и принцип действия; классификация приводов; область применения приводов, преимущества и недостатки); рабочие тела	<p>«отлично» - задания билета выполнена на 90-100%,</p> <p>«хорошо» - задания билета выполнены на 90-80 %</p> <p>«удовлетворительно» - задания билета выполнены на 60-80 %,</p> <p>«неудовлетворительно» - работа выполнена на менее чем 60% и нарушены сроки сдачи</p>	Два теоретических вопроса и задача

	<p>пневмоприводов, пневмосистем; типовые схемы решения гидравлических и пневматических приводов; виды систем управления; методику расчёта объёмного гидропривода; элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение; функции, выполняемые в логических системах управления; типовые схемы автоматизации производственных процессов с использованием гидропневмоавтоматик; условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов; правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов, правила оформления функциональной циклограммы</p>		
	<p>умения</p>		
	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи; составлять план действия, реализовывать составленный план; определять необходимые ресурсы</p>		

	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; проектировать гидравлические и пневматические системы и приводы по заданным условиям; проектировать системы управления; описывать работу приводов и системы управления по циклу; писать схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода; составлять функциональную циклограмму; рассчитывать параметры гидравлических и пневматических машин проводить расчёт гидравлических потерь, энергетический и тепловой расчёт; выбирать гидродвигатели, гидромашины, гидроаппаратуру, кондиционеры рабочего тела и вспомогательные устройства с</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	требуемыми техническими характеристикам		
--	-----------------------------------------------	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заместитель директора
по учебной работе

/О.В. Черепанова/

«26» 03 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОП.05 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель: Сафонова Т.В., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.05 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составитель:

Сафонова Татьяна Валерьевна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от « 26 » 03 2025 г.

Председатель ЦК  / Ю.А. Зыкова /

1 Паспорт фонда оценочных средств

по учебной дисциплине

ОП 05 Гидравлические и пневматические системы

по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Гидравлические и пневматические системы обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям):

умениями:

- У1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- У2 -определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; -оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
- У3 -определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы ; находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать -оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
- У4 организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- У5 проектировать гидравлические и пневматические системы и приводы по заданным условиям; проектировать системы управления; описывать работу приводов и системы управления по циклу; писать схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода; составлять функциональную циклограмму; рассчитывать параметры гидравлических и пневматических машин; проводить расчёт гидравлических потерь, энергетический и тепловой расчёт; выбирать гидродвигатели, гидромашины, гидроаппаратуру, кондиционеры рабочего тела и вспомогательные устройства с требуемыми техническими характеристикам

знаниями:

- З1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- З2 методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

-33 понятие гидравлического (пневматического) привода, гидравлической (пневматической) системы, объёмной гидропередачи; структуру приводов и принцип действия; классификация приводов; область применения приводов, преимущества и недостатки); рабочие тела пневмоприводов, пневмосистем;

-34 типовые схемы решения гидравлических и пневматических приводов; виды систем управления; методику расчёта объёмного гидропривода; элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение; функции, выполняемые в логических системах управления;

-35 типовые схемы автоматизации производственных процессов с использованием гидропневмоавтоматик; условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов; правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов, правила оформления функциональной циклограммы

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ПК 4.2 Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией;

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

В 4 семестре экзамен.

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения		Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Наименование контрольно-оценочного средства	
ПК, ОК (код)	Освоенные умения, усвоенные знания (коды)			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	У 1, 3 1	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их	Тема 1.1 Общие сведения о жидкостях Тема 1.2 Теоретические основы гидростатики Тема 3.1 Общие сведения о пневматиче-	Практические работы, задания из приложения А	Темы для подготовки к экзамену (Приложение В) Задания из приложения

различным контекстам		выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса	ских системах Тема 3.2 Пневматические машины		D
ОК 2 Исползовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	У.2 З.2	освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном	Тема 1.3. Теоретические основы гидродинамики Тема 2.1 Общие сведения о гидросистемах	Практические работы, задания из приложения А	Темы для подготовки к экзамену (Приложение В) Задания из приложения D
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	У.3 З.3	сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Тема 2.2 Объемные гидравлические машины Тема 2.3 Элементы управления объемными гидравлическими приводами (гидроаппараты)	Практические работы, задания из приложения А	Темы для подготовки к экзамену (Приложение В) Задания из приложения D

ОК 4 Эф-фективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	У4 З4		Тема 2.4 Рабочие жидкости, гидрролинии, гидроемкости, фильтры и теплообменники Тема 2.5 Объемные гидравлические приводы	Практические работы, задания из приложения А	Темы для подготовки к экзамену (Приложение В) Задания из приложения Д
ПК 4.2 Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией	У 5 З 5		Тема 2.6 Гидравлические системы подачи жидкости Тема 2.7 Основы расчета гидравлических систем	Практические работы, задания из приложения А	Темы для подготовки к экзамену (Приложение В) Задания из приложения Д

2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы по дисциплине (Методические рекомендации по выполнению практических работ).
3. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС промежуточной аттестации 4 семестра в форме зачета включают:

Приложение В Перечень тем для подготовки к зачету

Приложение С Типовые задания для подготовки к зачету

Приложение Д Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации.

4 Информационное обеспечение обучения

Основная литература

Зуев Н. А. Технологические машины и оборудование. Дипломное проектирование : учебное пособие / Н. А. Зуев, В. В. Пеленко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 52 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/256043>

Дополнительная литература:

Ивановский Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие для СПО / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 200 с. URL:

<https://e.lanbook.com/book/277067> **Электронные ресурсы**

Российские электронные ресурсы и базы данных

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Приложение А

Контрольно-измерительные материалы текущего контроля по дисциплине

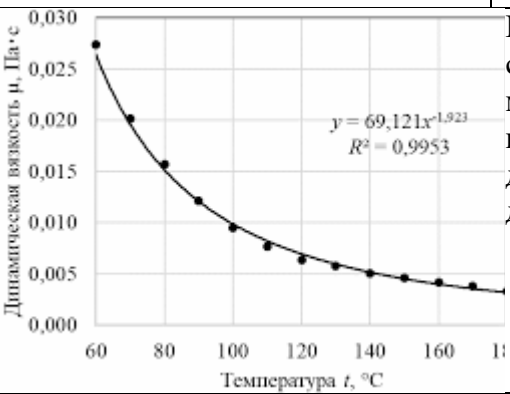
ОП 05 Гидравлические и пневматические системы.

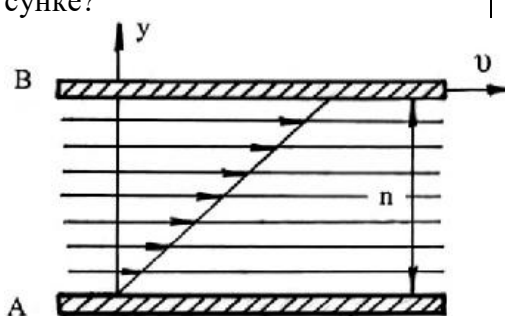
Тестовое задание № 1

Инструкция по выполнению: обучающиеся решают тесты по пройденным темам.

2. Место выполнения задания: учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 60 минут
4. Используемое оборудование: конспекты лекций.
5. Критерии оценки:
 - 100-95 % правильных ответов – 5
 - 75-94 % правильных ответов – 4
 - 60-74 % правильных ответов – 3
 - Менее 59 % правильных ответов- 2

Контрольная работа/Тестовое задание

Номер задания	Ответ	Содержание вопроса	Максимальное время выполнения задания (мин.)
1	Свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу ее слоев.	Что такое вязкость жидкости?	5
	1,2,3,4	Какие жидкости в гидравлическом приводе применяют в качестве рабочих? 1. минеральные масла, 2. водомасляные эмульсии, 3. смеси 4. синтетические жидкости	
2	Для улучшения физических свойств	Для чего в рабочих жидкостях применяют присадки?	
3		Используя информационные системы, построить график зависимости вязкости жидкости от температуры. По оси абсцисс откладывается температура, по оси ординат – вязкость.	15
4	Жидкость, в которой отсутствуют силы трения и вязкость	Интерпретировать следующую информацию: «модельная жидкость»	5
5	Это позволяет получить данные о параметрах, которыми будет ха-	Для чего получают и интерпретируют информацию о гидравличе-	5

	рактически явление в реальных условиях.	ских явлениях на моделях, созданных на основе теории подобия с применением определенных методик моделирования?	
6	Энергетический смысл уравнения Бернулли можно сформулировать так: при движении идеальной жидкости ее полная удельная энергия есть величина постоянная вдоль всей струйки.	В чем состоит энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения?	7
7	1,2,3	Вспомогательными устройствами в гидроприводе являются: 1Кондиционеры 2Гидролинии 3Фильтры 4гидрораспределитель	2
8	Частица жидкости представляет собой бесконечно малый объем, в котором находится достаточно много молекул жидкости. При таком предположении жидкость в целом рассматривают как сплошную среду (континуум), непрерывно заполняющую пространство, т. е. принимают, что в жидкости нет пустот или разрывов. Ввиду большого количества молекул, составляющих частицу жидкости, влияние отдельных молекул не учитывается. Сплошная среда представляет собой модель.	В чем гипотетически заключается сплошность жидкости?	7
9	Схема распределения скорости движения слоев жидкости, если верхняя пластина подвижна, а нижняя нет.	Схема чего представлена на рисунке? 	5
10	Вода	О каком веществе можно сказать, что она расширяется и при нагреве и при охлаждении?	3

КИМ № 2. Тестовое задание № 2

1. Инструкция по выполнению: обучающиеся решают тесты по пройденным темам..
2. Место выполнения задания: учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 40 минут

4. Используемое оборудование: конспекты лекций.

5. Критерии оценки:

100-95 % правильных ответов – 5

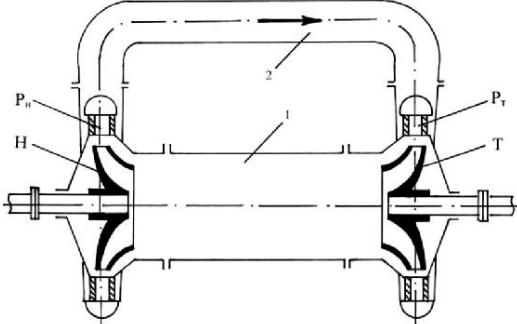
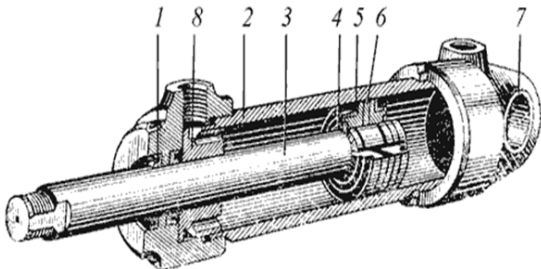
75-94 % правильных ответов – 4

60-74 % правильных ответов – 3

Менее 59 % правильных ответов- 2

Контрольная работа/Тестовое задание

Номер задания	ответ	Содержание вопроса	Максимальное время выполнения задания (мин.)
1		Как команда коллег может они измерить пьезометрический, скоростной и гидродинамический напор по длине (по направлению движения жидкости)?	4
2		За счет чего происходит уменьшение удельной энергии потока? А. За счет потери энергии на трение Б. За счет охлаждения жидкости В. За счет уменьшения скорости потока	2
3		Двум командам дано задание: из представленных качеств выбрать первой команде – достоинства, второй команде - недостатки объемного гидропривода. Представьте, что вы член первой команды, какие пункты вы выберете? 1 потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие нагрев рабочей жидкости. 2 возможность получения больших усилий при ограниченных размерах гидродвигателей; 3 необходимость применения дорогостоящих фильтров тонкой очистки 4 широкий диапазон бесступенчатого регулирования скоростей 5 большая плавность работы и малая инерционность;	4
4		Двум командам дано задание: из представленных качеств выбрать первой команде – достоинства, второй команде - недостатки объемного гидропривода. Представьте, что вы член второй команды, какие пункты вы выберете? 1 потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие нагрев рабочей жидкости. 2 возможность получения больших усилий при ограниченных размерах гидродвигателей; 3 необходимость применения дорогостоящих фильтров тонкой очистки	4

		4 широкий диапазон бесступенчатого регулирования скоростей 5 большая плавность работы и малая инерционность	
5		Кинетическая энергия потока жидкости используется в _____ гидроприводах 1. Гидродинамических 2. Объемных Поршневых	1
6		Расскажите принцип работы гидродинамической передачи по рисунку 	8
7		В чем разница между простым и сложным трубопроводом?	8
8		Дополните предложение: Насос – гидравлическая объёмная машина, преобразующая _____ энергию приводного вала в _____ энергию потока рабочей жидкости за счёт _____ (в объёмных насосах), либо за счёт _____ (в лопастных насосах).	8
9		Подписать названия элементов поршневого гидроцилиндра по позициям на рисунке 	10

КИМ № 3. Тестовое задание № 3

1. Инструкция по выполнению: обучающиеся решают тесты по пройденным темам..
2. Место выполнения задания: учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 40 минут
4. Используемое оборудование: конспекты лекций.
5. Критерии оценки:

100-95 % правильных ответов – 5
 75-94 % правильных ответов – 4
 60-74 % правильных ответов – 3
 Менее 59 % правильных ответов- 2

Контрольная работа/Тестовое задание

Номер задания	Ответ	Содержание вопроса	Максимальное время выполнения задания (мин.)
1		<p>Выберете причины возникновения кавитации, благоприятствующей возможным неисправностям и отказам систем:</p> <p>1) насос установлен на большом удалении от воды; 2) низкое атмосферное давление на поверхности воды; 3) высокая температура перекачиваемой жидкости; 4) негерметичность всасывающей линии.</p>	4
2		Что такое кавитация?	5
3		<p>Явление, представляющее собой кратковременное, но резкое и сильное изменение (повышение или понижение) давления в трубопроводе при внезапном изменении скорости движения (торможение или ускорение) потока рабочей среды (жидкости), транспортируемой по трубопроводной системе.</p> <p>А) Кавитация Б) Гидравлический удар В) Турбулентность потока</p>	2
4		Когда в системе может возникнуть гидравлический удар, ставший причиной возможных неисправностей и отказов?	5
5		<p>От чего зависит плотность жидкости?</p> <p>1 От температуры 2 От давления 3 От объема 4 От формы сосуда</p>	2
6		В чем состоит физический смысл объемного модуля упругости?	5
7		Поясните природу ньютоновских жидкостей	5
8		Какова природа явления поверхностного натяжения?	5

9		Дайте определение гидростатического давления	5
10		Почему гидростатическое давление является функцией координат $p = f(x,y,z)$?	5

Приложение В

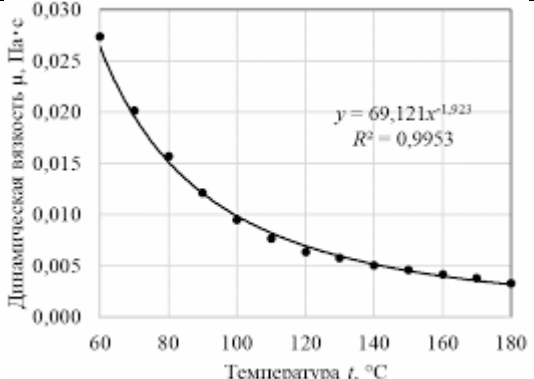
Перечень тем для подготовки к зачету

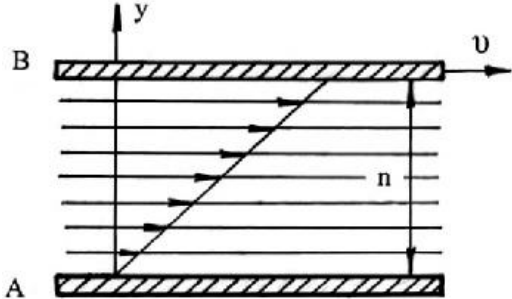
Перечень тем для подготовки к зачету

Общие сведения о жидкостях
 Теоретические основы гидростатики
 Теоретические основы гидродинамики
 Гидравлические системы
 Общие сведения о гидросистемах
 Объемные гидравлические машины
 Элементы управления объемными гидравлическими приводами (гидроаппараты)
 Рабочие жидкости, гидролинии, гидроемкости, фильтры и теплообменники
 Объемные гидравлические приводы
 Гидравлические системы подачи жидкости
 Основы расчета гидравлических систем
 Пневматические системы
 Общие сведения о пневматических системах
 Пневматические машины

Приложение С

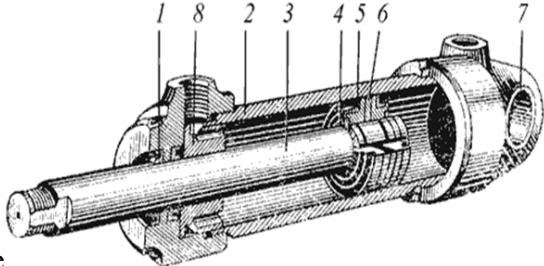
Типовые задания для подготовки к экзамену

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса
1	Свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу ее слоев.	Что такое вязкость жидкости?
	1,2,3,4	Какие жидкости в гидравлическом приводе применяют в качестве рабочих? 1. минеральные масла, 2. водомасляные эмульсии, 3. смеси 4. синтетические жидкости
2	Для улучшения физических свойств	Для чего в рабочих жидкостях применяют присадки?
3		Используя информационные системы, построить график зависимости вязкости жидкости от температуры. По оси абсцисс откладывается температура, по оси ординат – вязкость.
4	Жидкость, в которой отсутствуют силы трения и вязкость	Интерпретировать следующую информацию: «модельная жидкость»
5	Это позволяет получить данные о параметрах, которыми будет характеризоваться явление в реальных условиях.	Для чего получают и интерпретируют информацию о гидравлических явлениях на моделях, созданных на основе теории подобия с применением определенных методик моделирования?
6	Энергетический смысл уравнения Бернулли можно сформулировать так: при движении идеальной жидко-	В чем состоит энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения?

	сти ее полная удельная энергия есть величина постоянная вдоль всей струйки.	
7	1,2,3	Вспомогательными устройствами в гидроприводе являются: 1 Кондиционеры 2 Гидролинии 3 Фильтры 4 Гидрораспределитель
8	Частица жидкости представляет собой бесконечно малый объем, в котором находится достаточно много молекул жидкости. При таком предположении жидкость в целом рассматривают как сплошную среду (континуум), непрерывно заполняющую пространство, т. е. принимают, что в жидкости нет пустот или разрывов. Ввиду большого количества молекул, составляющих частицу жидкости, влияние отдельных молекул не учитывается. Сплошная среда представляет собой модель.	В чем гипотетически заключается сплошность жидкости?
9	Схема распределения скорости движения слоев жидкости, если верхняя пластина подвижна, а нижняя нет.	Схема чего представлена на рисунке? 
10	Вода	О каком веществе можно сказать, что она расширяется и при нагреве и при охлаждении?
	2	Вставить в предложение нужное слово: В объемных гидроприводах используется _____ энергия давления рабочей жидкости. 1 кинетическая 2 потенциальная

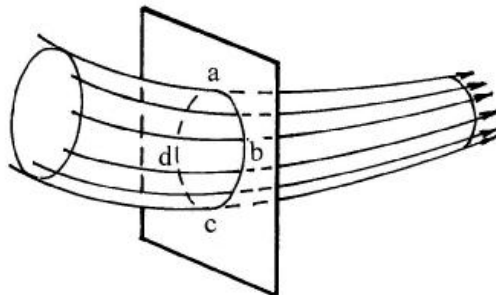
11	При понижении давления до давления насыщенных паров жидкости (при данной температуре) в жидкости образуются пузырьки газа, выделившегося из жидкости	Когда происходит «холодное кипение» ?
12	Кинематическая вязкость, равна отношению динамической вязкости к плотности жидкости	Какова связь кинематической и динамической вязкости?
13	Установить по длине трубку Пито и трубку Пито-Прандтля	Как команда коллег может они измерить пьезометрический, скоростной и гидродинамический напор по длине (по направлению движения жидкости)?
14	А	За счет чего происходит уменьшение удельной энергии потока? А. За счет потери энергии на трение Б. За счет охлаждения жидкости В. За счет уменьшения скорости потока
15	1,3,	Двум командам дано задание: из представленных качеств выбрать первой команде – достоинства, второй команде - недостатки объемного гидропривода. Представьте, что вы член первой команды, какие пункты вы выберете? 1 потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие нагрев рабочей жидкости. 2 возможность получения больших усилий при ограниченных размерах гидродвигателей; 3 необходимость применения дорогостоящих фильтров тонкой очистки 4 широкий диапазон бесступенчатого регулирования скоростей 5 большая плавность работы и малая инерционность;
16	2, 4, 5	Двум командам дано задание: из представленных качеств выбрать первой команде – достоинства, второй команде - недостатки объемного гидропривода. Представьте, что вы член второй команды, какие пункты вы выберете? 1 потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие нагрев рабочей жидкости. 2 возможность получения больших усилий при ограниченных размерах гидродвигателей;

		<p>3 необходимость применения дорогостоящих фильтров тонкой очистки</p> <p>4 широкий диапазон бесступенчатого регулирования скоростей</p> <p>5 большая плавность работы и малая инерционность</p>
17	1	<p>Кинетическая энергия потока жидкости используется в _____ гидроприводах</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидродинамических 2. Объемных 3. Поршневых
18	<p>Энергия потока жидкости, создаваемого насосным колесом Н, которое приводится во вращение посторонним источником механической энергии, передается на турбину Т, что приводит ее во вращение.</p> <p>После насоса и перед турбиной располагаются неподвижные реакторы Р_н и Р_т, которые служат для направления потока жидкости. Так как входной и выходной валы жестко не связаны между собой, они имеют разные моменты и угловые скорости.</p> <p>При протекании жидкости в трубопроводах 1 и 2 происходят значительные потери энергии жидкости, которые обусловлены вязкостью и скоростью движения жидкости, а также шероховатостью стенок каналов и размерами трубопроводов.</p>	<p>Расскажите принцип работы гидродинамической передачи по рисунку</p> 
19	<p>Простые трубопроводы не имеют ответвлений и состоят из труб одинакового диаметра, выполненных из одного материала. Они могут соединяться между собой как последовательно (простой трубопровод переменного сечения), так и параллельно. Трубопровод, содержащий как последовательные, так и параллельные соединения труб, называется сложным.</p>	<p>В чем разница между простым и сложным трубопроводом?</p>
20	<p>Насос – гидравлическая объёмная машина, преобразующая <u>механическую</u> энергию приводного вала в <u>гидро-</u></p>	<p>Дополните предложение: Насос – гидравлическая объёмная машина, преобразующая</p>

	динамическую энергию потока рабочей жидкости за счёт <u>изменения объёма рабочих камер</u> (в объёмных насосах), либо за счёт <u>динамического взаимодействия лопастей с жидкостью</u> (в лопастных насосах).	энергию приводного вала в _____ энергию потока рабочей жидкости за счёт _____ (в объёмных насосах), либо за счёт _____ (в лопастных насосах).
21	1 - грязесъемник; 2 - гильза; 3 - шток; 4 - стопорное кольцо; 5 - манжета; 6 - поршень; 7 - проушина; 8 - грундбуksа	Подписать названия элементов поршневого гидроцилиндра по позициям на рисунке 
22	разборные	Соединения труб при помощи фланцев, штуцеров, ниппелей и других соединительных элементов называются _____
23	Неразборными	Сварка и пайка встык или использование муфты (переходные втулки) с прямыми с скошенными под углом 30 концами называются _____ соединениями
24	Тормозные устройства. Принцип их действия основан на запертии небольшого объема жидкости и преобразования энергии движущихся масс в механическую энергию жидкости. Из запертого объема жидкость вытесняется через каналы малого сечения	Что такое демпферы ? на чем основан принцип действия?
25	В местах пониженного давления жидкость закипает, в результате чего образуются пузырьки газа, выделяющегося из воды. Эти пузырьки, попадая в зону повышенного давления, схлопываются, частицы жидкости устремляются в микропустоты и, сталкиваясь друг с другом, вызывают локальные гидроудары. Газ снова растворяется в воде, а частицы жидкости, заполняя микропустоты, находящиеся у стенок проточной части насоса, ударяют по металлу, что приводит к его разру-	Почему явление кавитации может стать причиной неисправности и отказов систем?

	шению.	
26	1, 2, 3, 4	Причины возникновения кавитации, благоприятствующей возможным неисправностям и отказам систем: 1) насос установлен на большом удалении от воды; 2) низкое атмосферное давление на поверхности воды; 3) высокая температура перекачиваемой жидкости; 4) негерметичность всасывающей линии.
27	Местное нарушение сплошности течения с образованием паровых и газовых пузырей (каверн), обусловленное местным падением давления в потоке.	Что такое кавитация?
28	Б	Явление, представляющее собой кратковременное, но резкое и сильное изменение (повышение или понижение) давления в трубопроводе при внезапном изменении скорости движения (торможение или ускорение) потока рабочей среды (жидкости), транспортируемой по трубопроводной системе. А) Кавитация Б) Гидравлический удар В) Турбулентность потока
29	При внезапном изменении скорости движения (торможение или ускорение) потока рабочей среды (жидкости), транспортируемой по трубопроводной системе.	Когда в системе может возникнуть гидравлический удар, ставший причиной возможных неисправностей и отказов
30	1, 2	От чего зависит плотность жидкости? 1 От температуры 2 От давления 3 От объема 4 От формы сосуда
31	модуль упругости можно представить как величину, обратную изменению объема одного кубического метра жидкости при изменении давления на одну единицу.	В чем состоит физический смысл объемного модуля упругости?
32	Жидкости, для которых справедлив закон внутреннего	Поясните природу ньютоновских жидкостей

	трения Ньютона, называются ньютоновскими.	
33	сила, направленная внутри объема жидкости, называемая силой молекуляр- ного давления. Эта сила стремится придать объему жидкости форму с наименьшей поверхностью.	Какова природа явления поверхностного натяжения?
34	Сила, действующая на единицу площади ΔS при стрем- лении (стягивании) этой площади к размерам точки А, называ- ется силой гидростатического давления	Дайте определение гидростатического давления
35	Гидростатическое давление может быть неодинаковым в различных точках покоящейся жидкости, т.е. зависит от координаты точки в пространстве: $p = f(x, y, z)$.	Почему гидростатическое давление является функцией координат $p = f(x, y, z)$?
36	Величину ρhg называют весовым давлением, т.к. она равна весу столба жидкости при единичной площади и высоте h	Что такое весовое давление жидкости?
37	При равновесии в движущемся сосуде жидкость дви- жется вместе с сосудом как единое целое, т.е. находится в состоянии относительного покоя. В этом случае на жидкость кроме массовой силы (силы тяжести) дей- ствует вторая массовая сила – сила инерции перенос- ного движения.	Может ли движущаяся жидкость находиться в состоянии покоя?
38	кривая, проведенная через ряд точек в движущейся жидкости таким образом, что векторы мгновенных местных скоростей частиц жидкости, находящихся в данный мо- мент времени в этих точках, являются к ней касательными.	Что такое линией тока ?
39	Да	Могут ли совпадать линия тока и траектория?
40	Установившееся	О каком движении идет речь? движение, когда в каждой точке об- ласти, где движется жидкость, местные скорости во времени не из-

		меняются
41	Трубка тока	<p>Что такое изображено на рисунке?</p> 
42	Живым сечением потока (струйки), или просто сечением потока (струйки), называется сечение, перпендикулярное в каждой своей точке к линиям тока.	<p>Дайте определение живого сечения струйки, расхода жидкости и средней по живому сечению скорости.</p>
43	Расходом называют объем жидкости, проходящий через данное живое сечение в единицу времени.	<p>Дайте определение расхода жидкости</p>
44	А	<p>Потоки, ограниченные твердыми поверхностями по всему сечению, и гидродинамическое давление в любой точке потока отлично от атмосферного.</p> <p>А напорные Б безнапорные В ламинарные</p>
45	Закон сохранения энергии	<p>Какой физический закон применительно к жидкости отражает уравнение неразрывности?</p>
46	В	<p>Длина линии, по которой жидкость в живом сечении соприкасается с твердыми поверхностями, ограничивающими поток</p> <p>А. Траектория жидкости Б Гидравлический радиус В. Смоченный периметр</p>
47	гидравлический радиус	<p>отношение площади живого сечения потока к смоченному периметру в этом сечении называется</p>
48	Геометрическая линия, соединяющая последовательные положения движущейся частицы жидкости, представля-	<p>Что такое траекторией жидкости?</p>

	ет собой ее траекторию.	
50	а	течение жидкости, когда в точках области, где движется жидкость, местные скорости изменяются с течением времени и его описывают уравнением $u = f(x, y, z, t)$. Называют А) установившемся Б) неустановившимся В) равномерным
51	элементарную струйку.	Жидкость, движущаяся внутри трубки тока, образует.....

Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (экзамена)

1 Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – половина группы

2 К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие практические работы.

3 Экзамен проходит в письменной форме. По окончании письменного тестирования возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за экзамен определяется по итогам собеседования.

4 Время проведения зачета – 2 академических часа.

5 На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.

6 Используемое оборудование: карточки с заданиями

7 Критерии оценки зачета:

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий зачета, принимается за 100%. Перевод баллов осуществляется следующим образом:

«отлично» - 95,00-100 %

«хорошо» - 94,99 – 80,00 %.

«удовлетворительно» - 79,99-60,00 %

«неудовлетворительно» - менее 59,99 %

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК _____ Протокол №__ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ _____/Фамилия И.О./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по учебной работе _____/ Фамилия И.О./ «__» _____ 20__ г.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

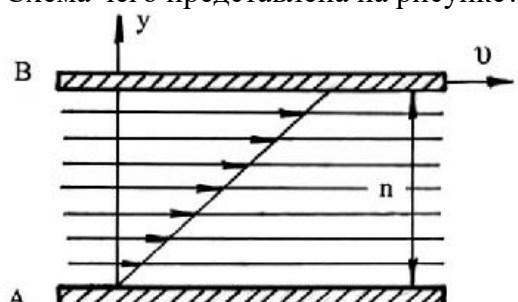
Специальность: 15.02.18 Обслуживание и эксплуатация робототехнических комплексов

Учебная дисциплина: *Гидравлические и пневматические системы*

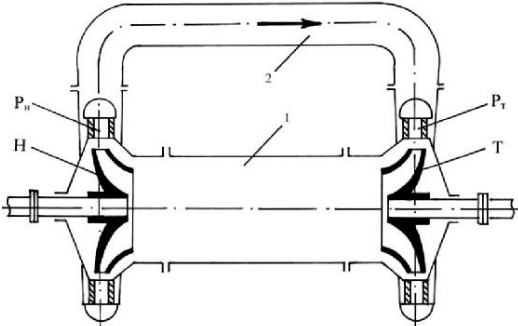
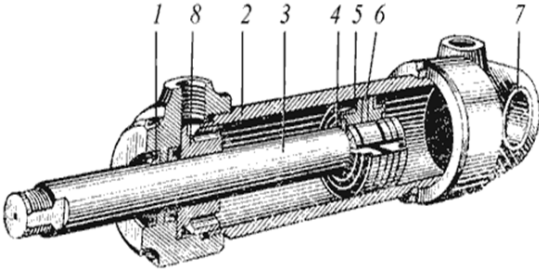
Курс: 3

**Тестовое задание
Вариант № 1**

Номер задания	Ответ	Содержание вопроса	Максимальное время выполнения задания (мин.)
1		Что такое вязкость жидкости?	3,5
2		Какие жидкости в гидравлическом приводе применяют в качестве рабочих? 1. минеральные масла, 2. водомасляные эмульсии, 3. смеси 4. синтетические жидкости	
3		Для чего в рабочих жидкостях применяют присадки?	3,5
4		Используя информационные системы, построить график зависимости вяз-	3,5

		кости жидкости от температуры. По оси абсцисс откладывается температура, по оси ординат – вязкость.	
5		Интерпретировать следующую информацию: «модельная жидкость»	3,5
6		Для чего получают и интерпретируют информацию о гидравлических явлениях на моделях, созданных на основе теории подобия с применением определенных методик моделирования?	3,5
7		В чем состоит энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения?	3,5
8		Вспомогательными устройствами в гидроприводе являются: 1 Кондиционеры 2 Гидролинии 3 Фильтры 4 гидрораспределитель	3,5
9		В чем гипотетически заключается сплошность жидкости?	3,5
10		Схема чего представлена на рисунке? 	3,5
11		О каком веществе можно сказать, что она расширяется и при нагреве и при охлаждении?	3,5
12		Вставить в предложение нужное слово: В объемных гидроприводах используется _____ энергия давления рабочей жидкости. 1 кинетическая 2 потенциальная	3,5
13		Когда происходит «холодное кипение» ?	3,5
14		Какова связь кинематической и динамической вязкости?	3,5

15		Как команда коллег может они измерить пьезометрический, скоростной и гидродинамический напор по длине (по направлению движения жидкости)?	3,5
16		За счет чего происходит уменьшение удельной энергии потока? А. За счет потери энергии на трение Б. За счет охлаждения жидкости В. За счет уменьшения скорости потока	3,5
17		Двум командам дано задание: из представленных качеств выбрать первой команде – достоинства, второй команде - недостатки объемного гидропривода. Представьте, что вы член первой команды, какие пункты вы выберете? 1 потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие нагрев рабочей жидкости. 2 возможность получения больших усилий при ограниченных размерах гидродвигателей; 3 необходимость применения дорогостоящих фильтров тонкой очистки 4 широкий диапазон бесступенчатого регулирования скоростей 5 большая плавность работы и малая инерционность;	3,5
18		Двум командам дано задание: из представленных качеств выбрать первой команде – достоинства, второй команде - недостатки объемного гидропривода. Представьте, что вы член второй команды, какие пункты вы выберете? 1 потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие нагрев рабочей жидкости. 2 возможность получения больших усилий при ограниченных размерах гидродвигателей; 3 необходимость применения дорогостоящих фильтров тонкой очистки 4 широкий диапазон бесступенчатого регулирования скоростей 5 большая плавность работы и малая инерционность	3,5
19		Кинетическая энергия потока жидкости используется в _____ гидроприводах 1. Гидродинамических 2. Объемных 3. Поршневых	3,5

20		<p>Расскажите принцип работы гидродинамической передачи по рисунку</p> 	3,5
21		<p>В чем разница между простым и сложным трубопроводом?</p>	3,5
22		<p>Дополните предложение: Насос – гидравлическая объёмная машина, преобразующая _____ энергию приводного вала в _____ энергию потока рабочей жидкости за счёт _____ (в объёмных насосах), ли- бо за счёт _____ (в лопастных насосах).</p>	3,5
23		<p>Подписать названия элементов поршневого гидроцилиндра по позициям</p>  <p>на рисунке</p>	3,5
24		<p>Соединения труб при помощи фланцев, штуцеров, ниппелей и других соединительных элементов называются _____</p>	3,5
25		<p>Сварка и пайка встык или использование муфты (переходные втулки) с прямыми с скошенными под углом 30 концами называются _____ соединениями</p>	3,5
26		<p>Что такое демпферы ? на чем основан принцип действия?</p>	3,5

Вариант 2

Номер задания	Ответ	Содержание вопроса	Максимальное время выполнения задания (мин.)
1		Что такое кавитация?	3,5
2		Явление, представляющее собой кратковременное, но резкое и сильное изменение (повышение или понижение) давления в трубопроводе при внезапном изменении скорости движения (торможение или ускорение) потока рабочей среды (жидкости), транспортируемой по трубопроводной системе. А) Кавитация Б) Гидравлический удар В) Турбулентность потока	3,5
3		Когда в системе может возникнуть гидравлический удар, ставший причиной возможных неисправностей и отказов	3,5
4		От чего зависит плотность жидкости? 1 От температуры 2 От давления 3 От объема 4 От формы сосуда	3,5
5		В чем состоит физический смысл объемного модуля упругости?	3,5
6		Поясните природу ньютоновских жидкостей	3,5
7		Какова природа явления поверхностного натяжения?	3,5
8		Дайте определение гидростатического давления	3,5
9		Почему гидростатическое давление является функцией координат $p = f(x,y,z)$?	3,5
10		Что такое весовое давление жидкости?	3,5

11		Может ли движущаяся жидкость находиться в состоянии покоя?	3,5
12		Что такое линией тока ?	3,5
13		Могут ли совпадать линия тока и траектория?	3,5
14		О каком движении идет речь? движение, когда в каждой точке области, где движется жидкость, местные скорости во времени не изменяются	3,5
15		<p>Что такое изображено на рисунке?</p> 	3,5
16		Дайте определение живого сечения струйки, расхода жидкости и средней по живому сечению скорости.	3,5
17		Дайте определение расхода жидкости	3,5
18		<p>Потоки, ограниченные твердыми поверхностями по всему сечению, и гидродинамическое давление в любой точке потока отлично от атмосферного.</p> <p>А напорные Б безнапорные В ламинарные</p>	3,5
19		Какой физический закон применительно к жидкости отражает уравнение неразрывности?	3,5
20		<p>Длина линии, по которой жидкость в живом сечении соприкасается с твердыми поверхностями, ограничивающими поток</p> <p>А. Траектория жидкости Б Гидравлический радиус В. Смоченный периметр</p>	3,5

21		отношение площади живого сечения потока к смоченному периметру в этом сечении называется	3,5
22		Что такое траекторией жидкости?	3,5
23		течение жидкости, когда в точках области, где движется жидкость, местные скорости изменяются с течением времени и его описывают уравнением $u = f(x, y, z, t)$. Называют А) установившемся Б) неустановившимся В) равномерным	3,5
24		Жидкость, движущаяся внутри трубки тока, образует.....	3,5
25		Почему явление кавитации может стать причиной неисправности и отказов систем?	3,5
26		Причины возникновения кавитации, благоприятствующей возможным неисправностям и отказам систем: 1) насос установлен на большом удалении от воды; 2) низкое атмосферное давление на поверхности воды; 3) высокая температура перекачиваемой жидкости; 4) негерметичность всасывающей линии.	3,5

Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации

Находится в методическом кабинете