

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Чувашский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**

Кафедра транспортно – технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

 Л.М. Корнилова  
31 августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.23 Гидравлические и пневматические системы транспортных и  
транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)**

**Укрупненная группа направлений подготовки**  
23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта

**Направление подготовки**  
23.03.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

**Направленность (профиль)**  
Автомобили и автомобильное хозяйство

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения – очная, заочная**

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденный МОН РФ 14.12.2015 г. № 1470
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, протокол № 13 от 31 августа 2020 г.

© Гордеев А.А., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины по очной форме обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины по заочной форме обучения	6
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО</u>	8
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	8
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины	10
<u>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	11
3.1. Перечень общекультурных (ОК) компетенций	11
<u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	13
<u>4.1 Структура дисциплины</u>	13
<u>4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций</u>	14
4.3. Содержание разделов дисциплины	15
4.4. Лабораторный практикум	16
4.5. Практические занятия	18
<u>4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля</u>	19
<u>5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u>	21
5.1. Информационные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе	22
5.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	22
<u>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	22
6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	22
6.1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	24
<u>6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</u>	24
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	26
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	28
<u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	33
<u>7.1 Основная литература</u>	33
<u>7.2 Дополнительная литература</u>	33
<u>7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u>	34
<u>8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ</u>	34
<u>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	34
<u>ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ</u>	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	100

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение видов гидравлических и пневматических машин, применяемых в сельском хозяйстве;
- изучение типов гидро- и пневмоприводов, применяемых в транспортных и транспортно-технологических машинах;
- освоение теоретических и практических основ по эффективному использованию гидравлических машин и гидропривода в сельскохозяйственном производстве;
- освоение теоретических и практических основ по эффективному использованию пневматических машин и пневмопривода в сельскохозяйственном производстве;
- изучение конструкции, работы и правил эксплуатации гидравлических и пневматических машин;
- изучение способов использования гидравлических и пневматических систем при конкретном технологическом процессе;
- изучение принципов планирования технологических процессов производства с использованием гидравлических и пневматических машин;
- выбор типа гидропривода при составлении схем гидравлических машин;
- ознакомление с методами компоновки гидравлических и пневматических систем;
- приобретение навыков работы на машинах с использованием пневмогидропривода;

В задачи изучения дисциплины входят:

- основные понятия о гидравлических машинах, используемых в сельскохозяйственном производстве, требования к гидравлическим машинам;
- типы гидравлических машин, используемых в сельскохозяйственном производстве и основы расчета их взаимодействия;
- теоретические основы гидравлических и пневматических машин сельскохозяйственного производства;
- вопросы организации работы для достижения оптимальных параметров производительности гидравлических и пневматических машин в сельскохозяйственном производстве;
- планирование и организация работы гидравлических и пневматических машин с использованием математических методов и применение ЭВМ;
- классификация гидравлических и пневматических машин и требования предъявляемые к ним.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины формируются с учетом выше перечисленных задач.

### 1.1. Методические указания по освоению дисциплины по очной форме обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и семинарами практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Дисциплина изучается студентами в 4 семестре. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, определений, законов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практические занятия заканчиваются подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из технической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

*Рекомендации по подготовке к лекциям.* При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).

2. Постараться запомнить основные формулы.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомится с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

*Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.* При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Уточнить область применимости основных формул и определений.

3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

4. Максимально четко сформировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем лабораторном занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (лабораторных занятиях). Сравнить полученные результаты.

*Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий.* При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и лабораторных занятиях. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных и практических занятий.

## **1.2. Методические указания по освоению дисциплины по заочной форме обучения**

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» относится к базовой части (Б1.Б.23) ОПОП бакалавриата. Она изучается студентами по очной форме обучения в 4 семестре, студентами по заочной форме обучения - на 3 курсе.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит лабораторные занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины. Лабораторные занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные, зачеты, экзамены.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с целью чего используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

### **2.1. Примерная формулировка «входных» требований**

Освоение дисциплины предполагает наличие у студентов знаний и навыков по дисциплинам: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Математика», «Физика», «Химия», «Прикладное программирование», «Теоретическая механика», «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Теплотехника», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Общая электротехника и электроника», «Эксплуатационные материалы».

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами.

**Математика:**

знания: основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.

умения: применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа.

Навыки: построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

**Химия:**

- знания: методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса;
- умения: изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач;
- навыки: работать с компьютером как средством управления информацией.

**Прикладное программирование:**

знание: принципы объектно-ориентированной разработки ПС;

умение: применять современные методы и средства разработки алгоритмов, а также объектно-ориентированные приемы программирования для решения широкого круга задач;

навыки: владения современными методами и средствами анализа объектно-ориентированного программирования для решения широкого круга задач.

Начертательная геометрия и инженерная графика:

знания: основных видов проектно-конструкторской документации на стадиях разработки проекта (чертеж общего вида сборочной единицы, сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей) и правила их оформления с соблюдением стандартов;

умения: выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно их читать;

навыки: логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа, как в традиционном «ручном», так и в компьютерном исполнении.

Теоретическая механика:

знания: методов преобразования совокупности сил, приложенных к материальным телам, и приведения данной совокупности сил к простейшему виду;

умения: составлять уравнения равновесия и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело;

навыки: решения механико-математических задач, возникающих при моделировании, проектировании, эксплуатации оборудования

Конструкция и эксплуатационные свойства ГИТМО:

Знания: рабочих процессов, принципы и особенности работы автотранспортных средств и применяемого в эксплуатации оборудования;

умения: оценивать технический уровень автомобилей и проектировать ее эффективность в заданных условиях эксплуатации;

навыки: организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов.

Теоретическая механика:

знания: методов преобразования совокупности сил, приложенных к материальным телам, и приведения данной совокупности сил к простейшему виду;

умения: составлять уравнения равновесия и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело;

навыки: решения механико-математических задач, возникающих при моделировании, проектировании, эксплуатации оборудования

Теория механизмов и машин:

знания: основных видов механизмов, классификацию и их функциональные возможности, и области применения;

умения: проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;

навыки: самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов вычислений.

Гидравлика и гидропневмопривод:

•знания: классификации гидропневмопередат, области применения гидропривода и пневмопривода;

•умения: проводить расчеты на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем с учетом особенности конструкции и условий применения;

•навыки: методики расчета и проектирования; гидравлических машин и объемных гидропередач;

Общая электротехника и электроника:

•знания: принципов действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

•умения: подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;

•навыки: снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.

Теплотехника:

знания: методов анализа эффективности использования теплоты, принципов действия, конструкций, областей применения и возможностей теплотехнического оборудования;

умения: производить измерения основных теплотехнических показателей и определять

характеристики оборудования;

навыки: обработки и анализа полученных экспериментальных результатов; расчета параметров рабочих тел, радиационного и конвективного теплообмена теплохладотехнических систем.

Материаловедение. Технология конструкционных материалов:

знания: внутреннего строения материалов, основные закономерности формирования структуры при различных способах обработки и зависимости между составом, структурой и свойствами материалов;

умения: выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств;

навыки: определения характеристик прочности и пластичности материалов.

Эксплуатационные материалы:

Знания: способов производства и состав того или иного эксплуатационного материала, его эксплуатационные свойства.

умения: проводить и оценивать результаты измерений.

навыки: по подбору эксплуатационных материалов для современных тракторов и автомобилей и различных сельскохозяйственных машин.

## 2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой

Б1.Б.23	Б1.Б.13 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1.Б.08 Математика Б1.Б.11 Химия Б1.В.08 Прикладное программирование Б1.Б.12 Теоретическая механика Б1.Б.25 Конструкция и эксплуатационные свойства ТигТМО Б1.Б.15 Теория механизмов и машин Б1.Б.17 Гидравлика и гидропневмопривод Б1.Б.18 Теплотехника Б1.Б.19 Материаловедение. Технология конструкционных материалов Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника Б1.Б.27 Эксплуатационные материалы	Б2.В.02(П) Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Б1.В.ДВ.11.01 Основы управления качеством Б1.В.ДВ.11.02 Основы работоспособности технических систем Б1.Б.16 Детали машин и основы конструирования Б1.В.ДВ.02.01 Анализ хозяйственной деятельности предприятий автосервиса Б1.В.ДВ.02.02 Налоги и налогообложение хозяйственной деятельности
---------	---	---

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК), а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>ОПК-3</b>	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	определения и формулы физических свойств жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности.	применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры.	методами измерения давления: абсолютного и избыточного давления и вакуумом.
<b>ПК-15</b>	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	основные законы механики жидких и газообразных сред	уметь составлять простые схемы гидроприводов	методами проведения физических измерений

После изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» студент должен знать:

- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;
- основные уравнения гидростатики, гидродинамики и пневматических систем, законы термодинамики;
- физические принципы, используемые в пневматических системах;
- конструкцию и принцип действия гидромашин;

-конструкцию и принцип действия элементов и устройств пневмопривода;  
-достоинства и недостатки систем, использующих пневматическую и гидравлическую энергию, по сравнению с электрическими.

После изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» студент должен уметь:

- рассчитывать гидравлические сопротивления;
- производить расчет гидротрубопроводов;
- подбирать насосы по их рабочим характеристикам в зависимости от условий применения;
- производить сборку и наладку насосных установок;
- пользоваться термодинамическими диаграммами и таблицами для определения состояния рабочих тел.

После изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» студент должен владеть:

- навыками применения основных законов гидравлики, сравнительного анализа различных способов проведения гидравлических процессов;
- навыками эксплуатации гидравлических машин и гидросистем, характерных неисправностях гидрооборудования и методах их устранения.
- теоретическими основами гидравлических и пневматических машин, используемых в сельскохозяйственном производстве.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

#### 4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекции	Практические занятия	лаб. занятия	СРС	
1	4	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	8	2	2	2	2	Опрос
2	4	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	14	4	4	4	2	Опрос
3	4	Гидродинамические передачи.	12	2	4	4	2	Опрос; Защита лабораторных работ
4	4	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	14	4	4	4	2	Опрос; Защита лабораторных работ
5	4	Гидравлические и пневматические цилиндры	8	2	2	2	2	Опрос
6	4	Гидро- и пневмораспределители)	8	2	2	2	2	Опрос
7	4	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	8	2			6	Опрос
<b>Итого</b>			<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС; - промежуточной аттестации	
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	СРС		Контроль
1	3	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	8				8		Опрос
2	3	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	7	1	2		4		Опрос
3	3	Гидродинамические передачи.	9	1		2	6		Опрос; Защита лабораторных работ
4	3	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	15	1	2	2	10		Опрос; Защита лабораторных работ
5	3	Гидравлические и пневматические цилиндры	9	1			8		Опрос
6	3	Гидро- и пневмораспределители)	10				10		Опрос
7	3	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	10				10		Опрос
Итого			72	4	4	4	56	4	Зачет

#### 4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)		
	ОПК-3	ПК-15	общее количество компетенций
Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	+	+	2
Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	+	+	2
Гидродинамические передачи.	+	+	2
Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	+	+	2
Гидравлические и пневматические цилиндры	+	+	2
Гидро- и пневмораспределители)	+	+	2
Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	+	+	2

### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
<p>1. Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин Общие сведения о гидравлических машинах. Структура предмета. Основные понятия и определения. Преимущества и недостатки гидравлических передач (гидроприводов).</p>	<p><i>знание</i> – целей, задач и содержания дисциплины, основных понятий и определений. основных физико-механических, преимущества и недостатки гидравлических передач <i>умение</i> – читать и составлять простые принципиальные схемы гидро- и пневмоприводов;</p>
<p>2. Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод Гидравлические машины. Общая характеристика гидропривода и пневмопривода. Структурная схема гидропривода и пневмопривода. Классификация и принцип работы гидроприводов и пневмоприводов</p>	<p><i>знание</i> - устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов. <i>умение</i> - выбирать необходимое гидропневматическое оборудование.</p>
<p>3. Гидродинамические передачи Динамические насосы. Гидродинамические передачи</p>	<p><i>знание</i> – устройство и принцип действия динамических насосов и гидродинамических передач. <i>Умение</i> - определять мощность и коэффициент полезного действия насосов и гидропередач.</p>
<p>4. Объемный гидропривод. Гидродвигатели Насосы и моторы гидро- и пневмосистем. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Лопастные насосы. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов. Баланс энергии (мощности) в насосах.</p>	<p><i>знание</i> – устройство и принцип действия объемного гидропривода и гидродвигателей. <i>умение</i> - читать схемы и определять параметры работы гидродвигателей и гидропередач.</p>
<p>5. Гидравлические и пневматические цилиндры Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры.</p>	<p><i>знание</i> – классификации, устройства и принцип действия гидравлических и пневматических цилиндров. <i>умение</i> - определять мощность и коэффициент полезного действия гидравлических и пневматических цилиндров.</p>

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
<p>6. Гидро- и пневмораспределители Гидрораспределители. Общие сведения. Золотниковые гидрораспределители. Крановые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители.</p>	<p><i>знание</i> – назначения, область применения, устройство, принцип работы гидро- и пневмораспределителей. <i>умение</i> – определять параметры работы гидро- и пневмораспределителей.</p>
<p>7. Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители)  Гидравлические и пневматические следящие приводы (гидроусилители). Классификация гидроусилителей. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой. Общие сведения о гидроусилителях и пневмоусилителях. Сравнительный анализ типов слежения гидроусилителей. Двухкаскадные усилители</p>	<p><i>знание</i> – понятия о гидравлическом приводе, порядка расчёта гидропривода статики и динамики жидкостей <i>умение</i> – читать схемы, применять методику расчета и проектирования; гидравлических передач</p>

#### 4.4. Лабораторный практикум

##### 4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Одной из важных форм учебного процесса при изучении дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» в вузе являются лабораторные занятия, в ходе которых студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки решения конкретных вычислительных задач, знакомятся со специальным программным обеспечением и техникой обработки экспериментальных данных. При этом одной из основных задач лабораторного является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику расчета и анализировать результаты.

Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам:

1. К лабораторным работам студенты допускаются только после инструктажа по технике безопасности. Особое внимание должно быть обращено на места возможного поражения электрическим током и другие объекты повышенной опасности.

2. Перед выполнением лабораторной работы студенты обязаны теоретически и организационно подготовиться к ней:

- уяснить цель работы;
- разобраться в теоретических основах изучаемого материала (изучить учебники, конспекты лекций, учебные пособия и т.п.);
- исследовать ход работы (наметить последовательность действий, определить порядок выполнения работы по этапам);
- подготовить необходимую документацию (справочную литературу, вычислительные средства, протоколы занесения результатов расчетов и построения графиков исследуемых зависимостей и т.п.);
- продумать возможные пути расчета погрешностей.

3. Для определения степени подготовки к предстоящей лабораторной работе преподавателем осуществляется допуск к работе (опрос студентов по тематике работы). В

случаях, когда степень подготовки будет признана недостаточной, приступать к выполнению лабораторной работы нецелесообразно.

4. При выполнении работы студенты обязаны строго придерживаться намеченного хода работы. Все операции проводятся самостоятельно, представляя отчетливо цель каждого этапа работы (исследования). Необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

5. Выполненная работа оформляется в специальной тетради по предлагаемой (ориентировочной) форме, содержащей следующие сведения:

- дата выполнения лабораторной работы или исследования;
- название работы, её цель, программы и принадлежности;
- краткие теоретические сведения, рабочие формулы;
- обработка полученных результатов: расчет определяемой величины, построение графиков различных зависимостей, расчет погрешностей;
- общий вывод.

Результаты лабораторной работы студенты защищают перед преподавателем. На защите студентам задаются вопросы, имеющие цель установить, что все исполнители хорошо представляют методику выполнения лабораторной работы, а также насколько полно студенты обладают теоретической подготовкой по исследуемой теме. Последнее проверяется по контрольным вопросам, приведенным в методическом пособии по выполнению конкретной лабораторной работы.

#### 4.4.2 Лабораторный практикум по очной форме обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	Изучение устройства и принципа работы гидро- и пневмопривода	2
2.	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	1. Снятие рабочей характеристики центробежного насоса. 2. Совместная работа насосов.	4
3.	Гидродинамические передачи.	1. Устройство, работа и техническое обслуживание гидродинамические передачи	4
4	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	1. Гидро и пневмоцилиндры и поворотные гидродвигатели. 2. Расчет рабочих параметров.	4
5.	Гидравлические и пневматические цилиндры	1. Гидро и пневмораспределители. Расчет рабочих параметров.	2
6.	Гидро- и пневмораспределители)		2
<b>Итого</b>			<b>18</b>

#### 4.4.3 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 лабораторные работы, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. Одной из основных задач лабораторного практикума по дисциплине является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума,

привитие умения правильно выбирать программное обеспечение и анализировать результаты. Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам.

#### 4.4.4 Лабораторный практикум дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1	Гидродинамические передачи.	1. Устройство, работа и техническое обслуживание насосов и гидромоторов. 2. Расчет рабочих параметров гидронасоса и гидромотора.	2
2	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	1. Гидро и пневмоцилиндры и поворотные гидродвигатели. Расчет рабочих параметров.	2
<b>Итого</b>			<b>4</b>

#### 4.5 Практические занятия (семинары)

##### 4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее – следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана, проверку знаний по определенной теме, источникам, разделу курса; подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

##### Тематика практических занятий студентов очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	1.Рабочие параметры насосов, последовательное и параллельное соединение	4
2.	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	1.Объёмный гидропривод. Расчёт рабочих параметров.	2
3.	Гидродинамические передачи.	1. Устройство, работа и техническое обслуживание гидродинамических передач.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
		2. Расчет рабочих параметров.	
4	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	1. Гидро и пневмоцилиндры и поворотные гидродвигатели. Расчет рабочих параметров.	4
5	Гидро- и пневмораспределители)	1. Гидро и пневмораспределители. Расчет рабочих параметров	2
6	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители)	1. Следящий гидропривод. Расчёт рабочих параметров	2
<b>Итого</b>			<b>18</b>

#### 4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО)». В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из практических занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

#### Тематика практических занятий студентов заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	1. Объёмный гидропривод. Расчёт рабочих параметров.	2
2	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	1. Гидро и пневмоцилиндры и поворотные гидродвигатели. Расчет рабочих параметров.	2
<b>Итого</b>			<b>4</b>

### 4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

#### 4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	2	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
2.	Гидравлические машины, гидро- и	2	Работа с учебной	Проверка

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	пневмопривод.		литературой. Составление рабочей таблицы	рабочей таблицы
3.	Гидродинамические передачи.	2	Решение задач и тестов	Проверка заданий
4.	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	2	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
5.	Гидравлические и пневматические цилиндры	2	Работа с учебной литературой. Составление рабочей таблицы	Проверка рабочей таблицы
6.	Гидро- и пневмораспределители)	2	Решение задач и тестов	Проверка заданий
7.	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	6	Решение задач и тестов	Проверка заданий
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>		<b>зачет</b>

#### 4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
2.	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	4	Работа с учебной литературой. Составление рабочей таблицы	Проверка рабочей таблицы
3.	Гидродинамические передачи.	6	Решение задач и тестов	Проверка заданий
4.	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	10	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
5.	Гидравлические и пневматические цилиндры	8	Работа с учебной литературой. Составление рабочей таблицы	Проверка рабочей таблицы
6.	Гидро- и пневмораспределители)	10	Решение задач и тестов	Проверка заданий
7.	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	10	Решение задач и тестов	Проверка заданий
	<b>Итого:</b>	<b>56</b>		<b>зачет</b>

## 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	<i>Лекции 1-2. Практические занятия 1 Лабораторная работа 1. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Развернутая беседа с обсуждением докладов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
2.	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	<i>Лекция 3. Практические занятия 2-3 Лабораторная работа 2-3. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
3.	Гидродинамические передачи.	<i>Лекция 4-5. Практические занятия 4-5 Лабораторная работа 4-5. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
4.	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	<i>Лекция 6. Практическое занятие 6-7 Лабораторная работа 6-7. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Проблемная лекция Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
5.	Гидравлические и пневматические цилиндры	<i>Лекция 7 Практические занятия 8. Лабораторная работа 8. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
6.	Гидро- и пневмораспределители)	<i>Лекции 8. Практические занятия 9. Лабораторная работа 9. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Дискуссия</i>
7.	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	<i>Лекции 9. Самостоятельная работа</i>	ОПК-3 ПК -15	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>

### **5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях, согласно рабочему учебному плану бакалавриата по очной форме обучения не предусмотрены.

Таблица 5 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Рабочим учебным планом дисциплины для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 часа лабораторных и 2 часа практических занятий в интерактивной форме.

<b>Тема</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод	Круглый стол	2
Объёмный гидропривод. Гидродвигатели	Учебная дискуссия	2
<b>Итого</b>		<b>4</b>

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33,3 % от общего объема аудиторных занятий. Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО)» приведен в приложении 2 к рабочей программе

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.13	Начертательная геометрия и инженерная графика	1
	Б1.Б.08	Математика	1,2
	Б1.Б.10	Физика	1,2
	Б1.Б.11	Химия	2
	Б1.В.08	Прикладное программирование	2
	Б1.Б.12	Теоретическая механика	2,3
	Б1.Б.25	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО	2,3
	Б1.Б.15	Теория механизмов и машин	3
	Б1.Б.17	Гидравлика и гидропневмопривод	3
	Б1.Б.18	Теплотехника	3
	Б1.Б.19	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	3
	Б1.Б.27	Эксплуатационные материалы	3
	Б1.Б.14	Сопrotивление материалов	4
	<b>Б1.Б.23</b>	<b>Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)</b>	<b>4</b>
	Б1.Б.26	Силовые агрегаты	4
	Б1.Б.16	Детали машин и основы конструирования	5
Б1.В.ДВ.02.01	Анализ хозяйственной деятельности предприятий автосервиса	6	
Б1.В.ДВ.02.02	Налоги и налогообложение хозяйственной деятельности	6	
ПК-15 владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	Б1.Б.17	Гидравлика и гидропневмопривод	1
	Б1.Б.20	Общая электротехника и электроника	1
	<b>Б1.Б.23</b>	<b>Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)</b>	<b>2</b>
	Б1.Б.24	Электротехника и электрооборудование ТиТТМО	2
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	3
	Б1.В.ДВ.11.01	Основы управления качеством	4
	Б1.В.ДВ.11.02	Основы работоспособности технических систем	4

\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

6.1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» представлен в таблице:

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые разделы дисциплины (модуля)</i>	<i>Код контролируемой компетенции (компетенций)</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на семинаре, эссе
2	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на практическом занятии, индивидуальные домашние задания
3	Гидродинамические передачи.	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на практическом занятии, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), эссе
4	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на практическом занятии, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), эссе
5	Гидравлические и пневматические цилиндры	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на практическом занятии, эссе
6	Гидро- и пневмораспределители)	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на практическом занятии, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), эссе
7	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители).	ОПК-3 ПК -15	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, выступление на практическом занятии, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), эссе

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на семинарах, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий) и эссе. Тестирование проводится на четвертом и тринадцатом практических занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 5 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета, включающий

теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
<b>Обязательные</b>			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	2	10	20,0
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10,0
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
<b>Итого</b>	-	-	<b>47,0</b>
<b>Дополнительные</b>			
Выступление на практическом занятии (доклад)	2	5	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	4	3,5	14
Эссе	2	3	6
<b>Итого</b>			<b>30,0</b>

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 4	Практическое занятие 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре, эссе	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 2	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 5	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 6	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 7	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 8	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3 ПК -15
	Практическое занятие 9	Текущий контроль	Выступление на семинаре, эссе	ОПК-3 ПК -15
	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОПК-3 ПК -15
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОПК-3 ПК -15
	Лабораторное	Текущий контроль	Выступление на семинаре,	ОПК-3

занятие 3		Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ПК -15
Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОПК-3 ПК -15
Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОПК-3 ПК -15
Лабораторное занятие 6	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОПК-3 ПК -15
Лабораторное занятие 7	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3 ПК -15
Лабораторное занятие 8	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОПК-3 ПК -15
Лабораторное занятие 9	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОПК-3 ПК -15
Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачёту	ОПК-3 ПК -15

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

### 6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### *Текущий контроль*

Оценка за текущую работу проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-

рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

<b>Критерий оценки</b>	<b>Балл</b>
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
<b>Итого</b>	<b>5</b>

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

<b>Критерий оценки</b>	<b>Балл</b>
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<b>Итого</b>	<b>3,5</b>

Оценивается эссе максимум в 3 балла, которые формируют премиальные баллы

студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету. Эссе оценивается в соответствии со следующими критериями:

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Соответствие содержания заявленной теме	0,3
Логичность и последовательность изложения	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,2
Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений	0,8
Использование в эссе неупрощенной терминологии	0,2
<i>Итого</i>	<i>3</i>

#### *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)».

Промежуточная аттестация по дисциплине включает зачёт.

Зачет как форма контроля проводится в конце второго учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетная карточка включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один (практического характера) – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

Вопросы разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

#### **6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1.

##### **Примерный перечень вопросов к зачёту**

##### ***Вопросы для оценки знаний теоретического курса***

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии

7. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Классификация гидроцилиндров
12. Расчет гидроцилиндров
13. Редукционный клапан
14. Обратные гидроклапаны
15. Ограничители расхода
16. Делители (сумматоры) потока
17. Гидробаки и теплообменники
18. Фильтры
19. Уплотнительные устройства
20. Гидравлические аккумуляторы
21. Средства измерения параметров гидросистем
22. Классификация гидроусилителей
23. Способы разгрузки насосов от давления
24. Сравнение способов регулирования параметров рабочей жидкости в гидравлических машинах
25. Монтаж объемных гидроприводов
26. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
27. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения
28. Структурная схема пневмопривода
29. Классификация и принцип работы пневмоприводов
30. Преимущества и недостатки пневмоприводов
31. Характеристика рабочих воздушных смесей
32. Выбор и эксплуатация рабочих воздушных смесей
33. Пневматические линии
34. Расчет пневмолиний
35. Типы пневматических машин
36. Классификация пневмоцилиндров
37. Расчет пневмоцилиндров
38. Редукционный клапан
39. Ограничители расхода воздуха и контрольные приборы
40. Пневмобаки и ресиверы
41. Фильтры воздушных смесей
42. Пневматические аккумуляторы
43. Средства измерения параметров пневмосистем
44. Способы разгрузки компрессоров от давления
45. Сравнение способов регулирования параметров воздушного потока в пневматических машинах
46. Монтаж объемных гидроприводов
47. Эксплуатация пневмоприводов в условиях низких температур
48. Основные неполадки в пневмосистемах и способы их устранения

***Вопросы на оценку понимания/умений студента***

***Вопросы к самостоятельной работе***

1. Основные понятия и принцип действия объемного гидропривода
2. Состав и основные элементы объемного гидропривода
3. Принцип действия объемного гидропривода
4. Параметры объемного гидропривода
5. Типовые схемы объемного гидропривода
6. Элементы объемного гидропривода

7. Рабочая жидкость
8. Гидравлическая аппаратура
9. Кондиционеры рабочей жидкости
10. Гидробаки
11. Гидролинии
12. Уплотнительные устройства
13. Гидростатическая трансмиссия мобильных машин
14. Общие сведения
15. Принцип действия гидростатической передачи
16. Схемы гидростатических трансмиссий
17. Гидростатическая трансмиссия ГСТ-90 и принцип ее работы
18. Способы управления объемным гидроприводом
19. Классификация управления
20. Дроссельное управление
21. Стабилизация скорости движения гидродвигателя
22. Машинное управление
23. Методика расчета объемного гидропривода
24. Исходные данные и задачи расчета объемного гидропривода
25. Выбор способа управления гидроприводом
26. Выбор гидродвигателей
27. Выбор рабочей жидкости
28. Расчет гидролинии
29. Выбор гидроаппаратуры управления и кондиционеров рабочей жидкости
30. Выбор насоса
31. Тепловой расчет гидропривода . Общие сведения
32. Классификация и принцип действия гидродинамических передач
36. Гидромуфта и ее рабочий процесс
37. Гидротрансформатор и его рабочий процесс
38. Комплексная гидropередача
39. Характеристика гидродинамической передачи
40. Компрессорные установки
41. Блок подготовки сжатого воздуха
42. Пневматические линии
43. Пневматические приводы
44. Пневматические двигатели поступательного движения
45. Пневматические двигатели вращательного движения (пневмомоторы)
46. Пневматические двигатели поворотного движения
47. Пневматическая аппаратура
48. Пневматические тормоза.
49. Характерные неисправности гидравлических и пневматических приводов

### **Образцы тестовых заданий**

**6.1.** Что такое короткий трубопровод?

- а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
- в) трубопровод, длина которого не превышает значения 100d;
- г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

**6.2.** Что такое длинный трубопровод?

- а) трубопровод, длина которого превышает значение 100d;
- б) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных

потерь напора;

в) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по длине;

г) трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.

**6.3.** На какие виды делятся длинные трубопроводы?

а) на параллельные и последовательные;

б) на простые и сложные;

в) на прямолинейные и криволинейные;

г) на разветвленные и составные.

**6.4.** Какие трубопроводы называются простыми?

а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;

б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения;

в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений;

г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.

**6.5.** Какие трубопроводы называются сложными?

а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;

б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;

в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;

г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

**6.6.** Что такое характеристика трубопровода?

а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;

б) зависимость суммарной потери напора от давления;

в) зависимость суммарной потери напора от расхода;

г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

**6.7.** Статический напор  $H_{ст}$  это:

а) разность геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;

б) сумма геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;

в) сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;

г) разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

**6.8.** Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется

а) потребным напором;

б) располагаемым напором;

в) полным напором;

г) начальным напором.

**6.9.** Кривая потребного напора отражает

а) зависимость потерь энергии от давления в трубопроводе;

б) зависимость сопротивления трубопровода от его пропускной способности;

в) зависимость потребного напора от расхода;

г) зависимость режима движения от расхода.

**6.10.** Потребный напор это

а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;

б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;

в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;

г) напор, сообщаемый системе.

**6.11.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

а)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;

б)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;

в)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ;

г)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ .

**6.12.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

а)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;

б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;

в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ ;

г)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .

**6.13.** При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

а)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ ;

б)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;

в)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ;

г)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;

**6.14.** При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

а)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .

б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;

в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;

г)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ .

**6.15.** Разветвленный трубопровод это

а) трубопровод, расходящийся в разные стороны;

б) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих несколько общих сечений - мест разветвлений;

в) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих одно общее сечение - место разветвления;

г) совокупность параллельных трубопроводов, имеющих одно общее начало и конец.

**6.16.** При подаче жидкости по разветвленным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости

а)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ ;

б)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;

в)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;

г)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ .

**6.17.** Потребный напор определяется по формуле

а)  $H_{\text{нотр}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$ ;

б)  $H_{\text{нотр}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$ ;

в)  $H_{\text{нотр}} = K Q^m$ ;

г)  $H_{\text{нотр}} = H_{\text{ст}} + K Q^m$ .

**6.18.** Если статический напор  $H_{\text{ст}} < 0$ , значит жидкость

а) движется в полость с пониженным давлением; б) движется в полость с повышенным давлением; в) движется самотеком; г) двигаться не будет.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Гидравлика и гидропневмопривод Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835913.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835913.html</a>	Никитин О.Ф.,	М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012.	1-12	3-4	Эл.рес.	
2	Гидравлика [Text] : учебник - 3-е изд., перераб. и доп.	Штеренлихт, Д. В.	- М. : КолосС, 2004	1-12	3-4	20	1
3	Гидравлические и пневматические приводы сельскохозяйственных машин [Текст]: учебное пособие /	Калекин А. А.	М. : Мир, 2006	1-12	3-4	20	

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу	Некрасов Б.Б.	М.: Высш.школа2005	1-12	3-4		1
2	Гидравлические расчеты	Штеренлихт Д.В.	Машиностроение2006	1-10	3-4		1
3	Сборник задач по гидравлике и гидроприводу	Каверзин С.В.	Красноярск 2009	1-12	3-4		1

### 7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

<http://www.gov.ru> – сервер органов государственной власти Российской Федерации

<http://www.rsl.ru> - каталог Российской государственной библиотеки

<http://www.nlr.ru> - каталог Российской национальной библиотеки

<http://www.mintrans.ru> –Министерство транспорта РФ

<http://www.rosavtdor.ru>- Министерство транспорта и дорожного хозяйства

<http://www.rostransnadzor.ru> – Госавтодорнадзор РФ

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 1-410	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Оборудование для проведения лабораторных работ: «Определение режима движения жидкости», «Опытная иллюстрация уравнения бернулли», «Определение коэффициента сопротивления», «Истечение жидкости через отверстия и насадки», «Гидравлический удар в напорном трубопроводе», «Водоподъемники», «Динамические и объемные насосы», «Объемный гидропривод», «Гидродинамические передачи». Экран настенный рулонный. Доска ученическая настенная 3-х элементная, столы (16 шт.), стулья ученические (32 шт.), кафедра лектора настольная, стеллажи, сейф, стул полумягкий черный, стол преподавательский (2 шт.)
Ауд. 1-500	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, стол преподавательский (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (27 шт.) ОС Windows 7, Office 2007
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.) ОС Windows 7, Office 2007
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата внесения измене- ния	Дата введения измене- ния	Всего листов в документ е	Подпись ответственно- го за внесение изменений
	изменен- ного	но- вого	изъято- го				

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ (ТиТТМО)»**

В Фонде оценочных средств представлены оценочные средства, ориентированные на проверку сформированных компетенций. Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;

- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;

- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;

- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания;

- темы эссе и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету, экзамену и критерии оценивания;

Фонд оценочных средств является единым для всех профилей подготовки.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

**1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)»**

Форма контроля	ПК-15	ОПК-3
<b>Формы текущего контроля</b>		
Защита практических и лабораторных работ	+	+
Опрос (коллоквиум)	+	+
Тестирование письменное	+	+
Выступление на семинаре	+	+
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	+	+
<b>Формы промежуточного контроля</b>		
Зачет	+	+

### Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>ОПК-3</b>	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Определения и формулы физических свойств жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности.	применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры.	методами измерения давления: абсолютного и избыточного давления и вакуумом.
<b>ПК-15</b>	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	основные законы механики жидких и газообразных сред	Уметь составлять простые схемы гидроприводов	методами проведения физических измерений

### Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
<b>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ</b>		
Защита лабораторных работ	Перечень вопросов, выносимых на опрос критерии оценки	11
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос	1
Тестирование письменное	Комплекты тестов критерии оценки	2
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Задания, обязательные для выполнения критерии оценки	2
Выступление на практическом занятии (доклад)	Комплект примерных тем рефератов критерии оценки	1
<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		
зачёт	Вопросы к зачёту критерии оценки	

### Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

*Для очной формы обучения (на один семестр)*

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
<b>Обязательные</b>			
Защита практических и	11	4	44,0

лабораторных работ			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10
Тестирование письменное	1	6	6
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	5	10
<b>Итого</b>	-	-	<b>70,0</b>
<b>Дополнительные</b>			
Выступление на практическом занятии (доклад)	2	5	10

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ**

« Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)»

### **1. Формы текущего контроля освоения компетенций**

Текущая аттестация студентов по дисциплине « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на зачет/экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету/экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

*К обязательным формам* текущего контроля отнесены:

- защита практических и лабораторных работ;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние задания.

*К дополнительным формам* текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания;
- выступление на практическом занятии (доклад).

### **1.1 Защита практических работ**

#### **1.1.1. Пояснительная записка**

Защита практических работ является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Защита практических работ может проводиться с использованием форм письменного или устного опросов, выполненных индивидуальных заданий.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- вопросы для письменного или устного опроса и критерии оценки ответов;

- примерные темы докладов и критерии оценки выступления.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции:ПК-15 Объектами оценивания являются:

**ОПК-3:**

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства .Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;

- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;

-владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

**ПК-15:**

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;

- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;

-владеть методами проведения физических измерений.

### 1.1.2. Вопросы к практическим занятиям

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству практических занятий, проводимых в форме устного или письменного опроса по вариантам. Вопросы к практическим занятиям включают оценку закрепления материала, пройденного на практических занятиях.

**Часть 1.**

*Вопросы на проверку знаний*

1. Рассказать о классификации насосов.
2. Объяснить принцип действия центробежного насоса.
3. Дать определение напора, подачи, высоты всасывания.
4. Что представляет собой явление кавитации.
5. Рассказать о принципе действия вихревого насоса.
6. Последовательное соединение насосов.

**Часть 2.**

*Вопросы на проверку знаний*

1. Рассказать о гидромоторах поршневого типа.
- 2 Рассказать о гидромоторах радиально поршневого типа.
3. Принцип работы шестерённых гидродвигателей.
4. В чём заключается принцип действия и назначение активных и реактивных турбин.
- 5.Принцип работы пластинчатого гидродвигателя
6. Охарактеризовать гидродвигатели прямолинейного и поворотного движения.

**Часть 3.**

*Вопросы на проверку знаний*

- 1.Что вы знаете об обратимости роторных насосов?
2. Начертить график подачи поршневого насоса.
3. Как подобрать требуемый насос с помощью характеристик?
4. Каковы пути борьбы с процессом кавитации?
5. Параллельное соединение насосов.

**Часть 4.**

*Вопросы на проверку знаний*

1. Уплотнительные устройства
2. Гидравлические аккумуляторы
3. Средства измерения параметров гидросистем
4. Классификация гидроусилителей

5. Способы разгрузки насосов от давления
6. Сравнение способов регулирования параметров рабочей жидкости в гидравлических машинах

#### **Часть 5.**

##### *Вопросы на проверку знаний*

1. Аксиальные роторно-поршневые насосы. Конструкция, принцип действия, производительность.
2. Шестеренные насосы. Конструкция, принцип действия, производительность.
3. Пластинчатые насосы однократного действия. Конструкция, принцип действия. Регулятор мощности
4. Объемный гидропривод. Принцип действия, регулирование объемного гидропривода.
5. Основные схемы и характеристики объемного гидропривода.
6. Пневматические приводы. Принцип действия, схемы.

#### **Часть 6.**

##### *Вопросы на проверку знаний*

1. Динамические компрессоры
2. Объемные компрессоры
3. Охлаждение газа в компрессорах
4. Пневматические цилиндры
5. Поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы
6. Пнеumoаппараты
7. Система турбонаддува двигателя внутреннего сгорания автомобиля
8. Пневматический привод тормозной системы автомобиля

### **1.1.2 Вопросы к лабораторным занятиям**

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству лабораторных занятий, проводимых в форме устного или письменного опроса по вариантам. Вопросы к занятиям включают оценку закрепления материала, пройденного на занятиях.

#### **Часть 1.**

##### *Вопросы на проверку знаний*

1. Классификация и принцип работы гидроприводов
2. Преимущества и недостатки гидропривода
3. Характеристика рабочих жидкостей
4. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
5. Гидравлические линии

#### **Часть 2.**

### *Вопросы на проверку знаний*

1. Гидравлические машины шестеренного типа
2. Пластинчатые насосы и гидромоторы
3. Классификация гидроцилиндров
4. Расчет гидроцилиндров
5. Редукционный клапан
6. Обратные гидроклапаны
7. Ограничители расхода

### **Часть 3.**

#### *Вопросы на проверку знаний*

1. Гидробаки и теплообменники
2. Фильтры
3. Уплотнительные устройства
4. Гидравлические аккумуляторы
5. Средства измерения параметров гидросистем
6. Классификация гидроусилителей
7. Способы разгрузки насосов от давления
8. Сравнение способов регулирования параметров рабочей жидкости в гидравлических машинах

### **Часть 4.**

#### *Вопросы на проверку знаний*

1. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
2. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения
3. Структурная схема пневмопривода
4. Классификация и принцип работы пневмоприводов
5. Преимущества и недостатки пневмоприводов
6. Пневматические линии. Расчет пневмолиний
7. Типы пневматических машин
8. Классификация пневмоцилиндров

### **Часть 5.**

#### *Вопросы на проверку знаний*

1. Пневматические аккумуляторы
2. Средства измерения параметров пневмосистем
3. Способы разгрузки компрессоров от давления
4. Сравнение способов регулирования параметров воздушного потока в пневматических машинах
5. Монтаж объемных гидроприводов
6. Эксплуатация пневмоприводов в условиях низких температур
7. Основные неполадки в пневмосистемах и способы их устранения

### **1.1.3. Примерные темы докладов**

Выступление с докладом является дополнительным видом работ для формирования

повышенного уровня освоения компетенций и предполагает самостоятельный подбор студентом темы для доклада по согласованию с преподавателем, либо выбор из предложенных тем. Выступление с докладом может осуществляться с применением или без применения презентаций. Регламент выступления – 5-7 минут.

#### Темы докладов

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. . Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. . Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
7. . Гидравлические машины шестеренного типа
8. . Пластинчатые насосы и гидромоторы
9. . Классификация гидроцилиндров
10. Редукционный клапан
11. . Обратные гидроклапаны
12. . Ограничители расхода
13. . Делители (сумматоры) потока
14. Гидробаки и теплообменники
15. . Фильтры
16. . Уплотнительные устройства
17. . Гидравлические аккумуляторы
18. . Средства измерения параметров гидросистем
19. . Классификация гидроусилителей
20. . Способы разгрузки насосов от давления
21. . Сравнение способов регулирования параметров рабочей жидкости в гидравлических машинах
22. . Монтаж объемных гидроприводов
23. . Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
24. . Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения
25. . Структурная схема пневмопривода
26. Классификация и принцип работы пневмоприводов
27. . Преимущества и недостатки пневмоприводов
28. Характеристика рабочих воздушных смесей
29. . Выбор и эксплуатация рабочих воздушных смесей
30. Пневматические линии
31. Расчет пневмолиний
32. Типы пневматических машин
33. Классификация пневмоцилиндров
34. Расчет пневмоцилиндров
35. Редукционный клапан
36. Ограничители расхода воздуха и контрольные приборы
37. . Пневмобаки и ресиверы
38. Фильтры воздушных смесей
39. . Пневматические аккумуляторы
40. Средства измерения параметров пневмосистем
41. Способы разгрузки компрессоров от давления
42. Сравнение способов регулирования параметров воздушного потока в пневматических машинах
43. Монтаж объемных гидроприводов
44. Эксплуатация пневмоприводов в условиях низких температур

## 45. Основные неполадки в пневмосистемах и способы их устранения

### 1.1.4. Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на практических и лабораторных занятиях, проводимую в форме устного или письменного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	4,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	3,0
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1,0
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
<b>Итого</b>	<b>5</b>

### 1.2. Опрос (коллоквиум)

#### Пояснительная записка

Опрос (коллоквиум) по дисциплине « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам изучения разделов дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК-15 Объектами оценивания являются:

#### **ОПК-3:**

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;
- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;
- владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

#### **ПК-15:**

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;

- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;
- владеть методами проведения физических измерений.

### **Перечень вопросов, выносимых на опрос**

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
7. Соединения
8. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы
12. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы
13. Механизмы с гибкими разделителями
14. Классификация гидроцилиндров
15. Гидроцилиндры прямолинейного действия
16. Расчет гидроцилиндров
17. Поворотные гидроцилиндры
18. Золотниковые гидрораспределители
19. Крановые гидрораспределители
20. Клапанные гидрораспределители
21. Напорные гидроклапаны
22. Редукционный клапан
23. Обратные гидроклапаны
24. Ограничители расхода
25. Делители (сумматоры) потока
26. Дроссели и регуляторы расхода
27. Гидробаки и теплообменники
28. Фильтры
29. Уплотнительные устройства
30. Гидравлические аккумуляторы
31. Гидрозамки
32. Гидравлические реле давления и времени
33. Средства измерения
34. Классификация гидроусилителей
35. Гидроусилитель золотникового типа
36. Гидроусилитель с соплом и заслонкой
37. Гидроусилитель со струйной трубкой
38. Двухкаскадные усилители
39. Способы разгрузки насосов от давления
40. Дроссельное регулирование
41. Объемное регулирование
42. Комбинированное регулирование
43. Сравнение способов регулирования
44. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
45. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
46. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
47. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом

48. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
49. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
50. Общие сведения о применении газов в технике
51. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки
52. Течение воздуха
53. Подготовка сжатого воздуха
54. Исполнительные пневматические устройства
55. Монтаж объемных гидроприводов
56. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
57. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения
58. Структурная схема гидропривода.
59. Классификация и принцип работы гидроприводов
60. Преимущества и недостатки гидропривода
61. Характеристика рабочих жидкостей
62. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
63. Воздушные линии пневмоприводов
64. Механизмы с гибкими разделителями (пневмоцилиндры)
65. Классификация пневмоцилиндров
66. Пневмоцилиндры прямолинейного действия
67. Расчет пневмоцилиндров
68. Ограничители расхода воздуха
69. Делители (сумматоры) потока
70. Дроссели и регуляторы расхода
71. Пневмобаки и ресиверы
72. Воздушные фильтры
73. Пневматические аккумуляторы
74. Пневматические реле
75. Средства измерения параметров пневмосистем
76. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом.
77. Гидросистемы с двумя спаренными насосами.
78. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей.
79. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей и газов.
80. Гидравлические и пневматические линии.
81. Соединения.
82. Расчет гидролиний и воздушных трубопроводов
83. Дроссельное регулирование.
84. Объемное регулирование.
85. Комбинированное регулирование.
86. Сравнение способов регулирования

### **Критерии оценивания**

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

<b>Результат</b>	<b>Балл</b>
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с	10

практическими примерами	
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

### 1.3. Тестирование письменное

#### Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК-15 Объектами оценивания являются:

#### **ОПК-3:**

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;
- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;
- владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

#### **ПК-15:**

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;
- владеть методами проведения физических измерений.

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы ТИТМО» как контрольный срез знаний два раза в первом учебном семестре и два раза во втором. Тестирование, как правило, проводится в электронной форме.

#### База тестов семестра

##### 6.1. Что такое короткий трубопровод?

- а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
- в) трубопровод, длина которого не превышает значения  $100d$ ;
- г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

##### 6.2. Что такое длинный трубопровод?

- а) трубопровод, длина которого превышает значение  $100d$ ;
- б) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- в) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по

длине;  
г) трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.

**6.3.** На какие виды делятся длинные трубопроводы?

- а) на параллельные и последовательные;
- б) на простые и сложные;
- в) на прямолинейные и криволинейные;
- г) на разветвленные и составные.

**6.4.** Какие трубопроводы называются простыми?

- а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
- б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения;
- в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений;
- г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.

**6.5.** Какие трубопроводы называются сложными?

- а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;
- б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;
- в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;
- г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

**6.6.** Что такое характеристика трубопровода?

- а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
- б) зависимость суммарной потери напора от давления;
- в) зависимость суммарной потери напора от расхода;
- г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

**6.7.** Статический напор  $H_{ст}$  это:

- а) разность геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
- б) сумма геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
- в) сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;
- г) разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

**6.8.** Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется

- а) потребным напором;
- б) располагаемым напором;
- в) полным напором;
- г) начальным напором.

**6.9.** Кривая потребного напора отражает

- а) зависимость потерь энергии от давления в трубопроводе;
- б) зависимость сопротивления трубопровода от его пропускной способности;
- в) зависимость потребного напора от расхода;
- г) зависимость режима движения от расхода.

**6.10.** Потребный напор это

- а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;
- б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;
- в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;
- г) напор, сообщаемый системе.

**6.11.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

- а)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;
- б)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;
- в)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ;
- г)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ .

**6.12.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

- а)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;
- б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;
- в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ ;
- г)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .

**6.13.** При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

- а)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ ;
- б)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;
- в)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ;
- г)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;

**6.14.** При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

- а)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .
- б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;
- в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;
- г)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ .

**6.15.** Разветвленный трубопровод это

- а) трубопровод, расходящийся в разные стороны;
- б) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих несколько общих сечений - мест разветвлений;
- в) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих одно общее сечение -

место разветвления;

г) совокупность параллельных трубопроводов, имеющих одно общее начало и конец.

**6.16.** При подаче жидкости по разветвленным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости

а)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ ;

б)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;

в)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;

г)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ .

**6.17.** Потребный напор определяется по формуле

а)  $H_{\text{нотр}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$ ;

б)  $H_{\text{нотр}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$ ;

в)  $H_{\text{нотр}} = KQ^m$ ;

г)  $H_{\text{нотр}} = H_{\text{ст}} + KQ^m$ .

**6.18.** Если статический напор  $H_{\text{ст}} < 0$ , значит жидкость

а) движется в полость с пониженным давлением;

б) движется в полость с повышенным давлением;

в) движется самотеком;

г) двигаться не будет.

**6.19.** Статический напор определяется по формуле

а)  $H_{\text{ст}} = H_{\text{ст}} + KQ^m$ ;

б)  $H_{\text{ст}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$ ;

в)  $H_{\text{ст}} = KQ^m$ ;

г)  $H_{\text{ст}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$ .

**6.20.** Трубопровод, по которому жидкость перекачивается из одной емкости в другую называется

а) замкнутым;

б) разомкнутым;

в) направленным;

г) кольцевым.

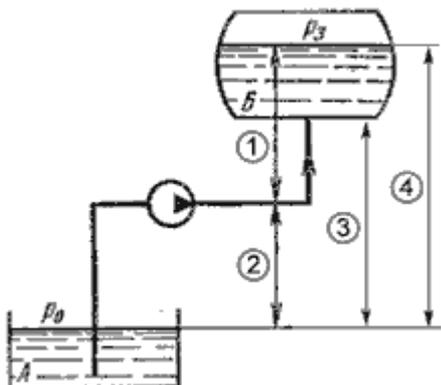
**6.21.** Трубопровод, по которому жидкость циркулирует в том же объеме называется

а) круговой;

б) циркуляционный;

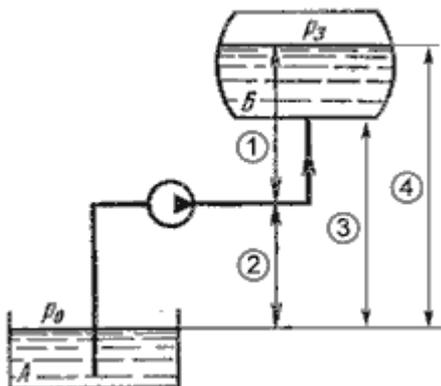
- в) замкнутый;
- г) самовсасывающий.

6.22. Укажите на рисунке геометрическую высоту всасывания



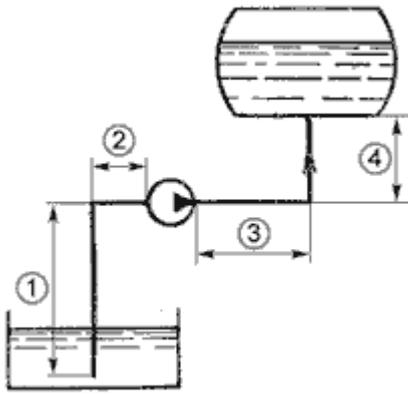
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

6.23. Укажите на рисунке геометрическую высоту нагнетания



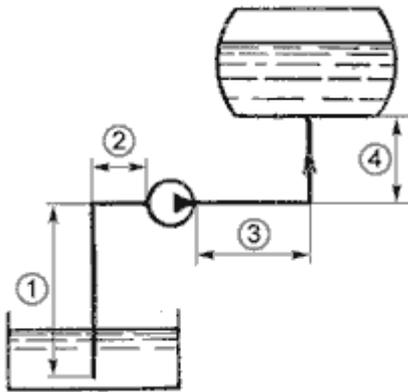
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

6.24. Укажите на рисунке всасывающий трубопровод



- а) 3+4;
- б) 1;
- в) 1+2;
- г) 2.

**6.25.** Укажите на рисунке напорный трубопровод



- а) 2+3;
- б) 3+4;
- в) 1+2;
- г) 1+4.

**6.26.** Правило устойчивой работы насоса гласит

- а) при установившемся течении жидкости в трубопроводе насос развивает напор, равный потребному;
- б) при установившемся течении жидкости развиваемый насосом напор должен быть больше потребного;
- в) при установившемся течении жидкости в трубопроводе расход жидкости остается постоянным;
- г) при установившемся течении жидкости в трубопроводе давление жидкости остается постоянным.

**6.27.** Характеристикой насоса называется

- а) зависимость изменения давления и расхода при изменении частоты вращения вала;
- б) его геометрические характеристики;
- в) его технические характеристики: номинальное давление, расход и частота вращения

вала, КПД;

г) зависимость напора, создаваемого насосом  $H_{нас}$  от его подачи при постоянной частоте вращения вала.

**6.28.** Метод расчета трубопроводов с насосной подачей заключается

- а) в нахождении максимально возможной высоты подъема жидкости путем построения характеристики трубопровода;
- б) в составлении уравнения Бернулли для начальной и конечной точек трубопровода;
- в) в совместном построении на одном графике кривых потребного напора и характеристики насоса с последующим нахождением точки их пересечения;
- г) в определении сопротивления трубопровода путем замены местных сопротивлений эквивалентными длинами.

**6.29.** Точка пересечения кривой потребного напора с характеристикой насоса называется

- а) точкой оптимальной работы;
- б) рабочей точкой;
- в) точкой подачи;
- г) точкой напора.

**6.30.** Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

- а) гидравлическим ударом;
- б) гидравлическим напором;
- в) гидравлическим скачком;
- г) гидравлический прыжок.

**6.31.** Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле

а)  $\Delta P_{уд} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ ;      б)  $\Delta P_{уд} = \rho g h$ ;

в)  $\Delta P_{уд} = \rho u_0 c$ ;      г)  $\Delta P_{уд} = \rho u_0^2 c$

**6.32.** Скорость распространения ударной волны при абсолютно жестких стенках трубопровода

а)  $c = \frac{1}{\sqrt{\frac{\rho}{K} + \frac{2\rho r}{\delta E}}}$ ;      б)  $c = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ ;

в)  $c = \sqrt{\frac{\rho}{K}}$ ;      г)  $c = \sqrt{\frac{K}{\Delta P_{уд}}}$

**6.33.** Инкрустация труб это

- а) увеличение шероховатости стенок трубопровода;
- б) отделение частиц вещества от стенок труб;

- в) образование отложений в трубах;
- г) уменьшение прочностных характеристик трубопровода.

**6.34.** Ударная волна при гидравлическом ударе это

- а) область, в которой происходит увеличение давления;
- б) область, в которой частицы жидкости ударяются друг о друга;
- в) волна в виде сжатого объема жидкости;
- г) область, в которой жидкость ударяет о стенки трубопровода.

**6.35.** Затухание колебаний давления после гидравлического удара происходит за счет

- а) потери энергии жидкости при распространении ударной волны на преодоление сопротивления трубопровода;
- б) потери энергии жидкости на нагрев трубопровода;
- в) потери энергии на деформацию стенок трубопровода;
- г) потерь энергии жидкости на преодоление сил трения и ухода энергии в резервуар.

**6.36.** Скорость распространения ударной волны в воде равна

- а) 1116 м/с;
- б) 1230 м/с;
- в) 1435 м/с;
- г) 1534 м/с;

**6.37.** Энергия насоса на выходе при известном давлении и скорости жидкости определится как

а)  $\frac{P + v^2}{2\rho g}$ ;   б)  $\frac{P}{\rho g} + \frac{v^2}{2g}$ ;   в)  $\frac{v}{\rho g} + \frac{P^2}{2g}$ ;   г)  $\rho g h + \frac{v^2}{2g}$

**6.38.** Характеристика последовательного соединения нескольких трубопроводов определяется

- а) пересечением характеристики насоса с кривой потребного напора;
- б) сложением абсцисс характеристик каждого трубопровода;
- в) умножением ординат характеристик каждого трубопровода на общий расход жидкости;
- г) сложением ординат характеристик каждого трубопровода.

**6.39.** Система смежных замкнутых контуров с отбором жидкости в узловых точках или непрерывной раздачей жидкости на отдельных участках называется

- а) сложным кольцевым трубопроводом;
- б) разветвленным трубопроводом;
- в) последовательно-параллельным трубопроводом;
- г) комбинированным трубопроводом.

**6.40.** Если статический напор  $H_{cm} > 0$ , значит жидкость

- а) движется в полость с пониженным давлением;
- б) движется в полость с повышенным давлением;

- в) движется самотеком;
- г) двигаться не будет.

### **7.1. 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.

### **7.2. 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.

### **7.3. 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.

### **7.4. 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.

### **7.5. Осевые насосы, в которых положение лопастей рабочего колеса не изменяется называется**

- а) стационарно-лопастным;
- б) неповоротно-лопастным;
- в) жестколопастным;
- г) жестковинтовым.

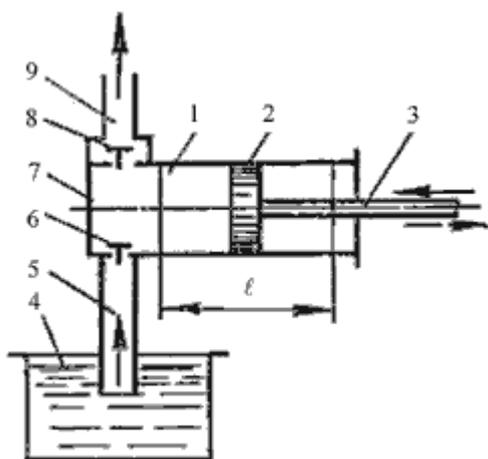
**7.6.** В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется

- а) режим движения жидкости на выходе из насоса;
- б) скорость вращения лопастей;
- в) направление подачи жидкости;
- г) подача жидкости.

**7.7.** Поршневые насосы по типу вытеснителей классифицируют на

- а) плунжерные, поршневые и диафрагменные;
- б) плунжерные, мембранные и поршневые;
- в) поршневые, кулачковые и диафрагменные;
- г) диафрагменные, лопастные и плунжерные.

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



- а) 1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод;
- б) 2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан;
- в) 7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр;
- г) 2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера.

**7.9.** Объемный КПД насоса - это

- а) отношение его действительной подачи к теоретической;
- б) отношение его теоретической подачи к действительной;
- в) разность его теоретической и действительной подачи;
- г) отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов.

**7.10.** Теоретическая подача поршневого насоса простого действия

- а)  $Q_T = F \ell n \eta_o$ ;
- б)  $Q_T = \frac{F \ell}{n}$ ;
- в)  $Q_T = \frac{\ell n}{F}$ ;
- г)  $Q_T = F \ell n$

**7.11.** Действительная подача поршневого насоса простого действия

а)  $Q_T = Fln$ ;

б)  $Q_T = \frac{Fl}{n}$ ;

в)  $Q_T = \frac{\ell n}{F}$ ;

г)  $Q_T = Fln\eta_o$

**7.12.** В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует

- а) четыре хода поршня;
- б) один ход поршня;
- в) два хода поршня;
- г) половина хода поршня.

**7.13.** Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов

- а) уменьшает неравномерность подачи;
- б) устраняет утечки жидкости из рабочей камеры;
- в) снижает действительную подачу насоса;
- г) устраняет несвоевременность закрытия клапанов.

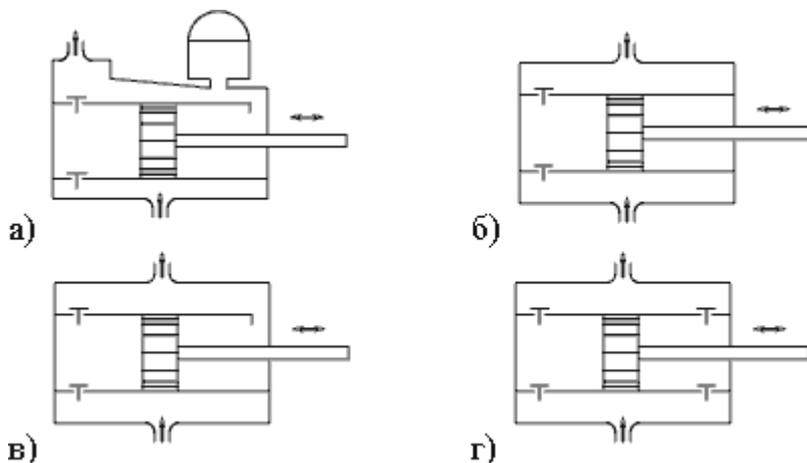
**7.14.** В поршневом насосе двойного действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания;
- б) процесс всасывания и нагнетания;
- в) процесс всасывания или нагнетания;
- г) процесс всасывания, нагнетания и снова всасывания.

**7.15.** В поршневом насосе простого действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания;
- б) только процесс нагнетания;
- в) процесс всасывания или нагнетания;
- г) ни один процесс не выполняется полностью.

**7.16.** На каком рисунке изображен поршневой насос двойного действия?



**7.17.** Теоретическая подача дифференциального поршневого насоса определяется по формуле

а)  $Q_T = F\ell n$ ;                      б)  $Q_T = F\ell n + (F - f)\ell n$ ;

в)  $Q_T = (F - f)\ell n$ ;                г)  $Q_T = 2F\ell n$ .

**7.18.** Наибольшая и равномерная подача наблюдается у поршневого насоса

- а) простого действия;
- б) двойного действия;
- в) тройного действия;
- г) дифференциального действия.

**7.19.** Индикаторная диаграмма поршневого насоса это

- а) график изменения давления в цилиндре за один ход поршня;
- б) график изменения давления в цилиндре за один полный оборот кривошипа;
- в) график, полученный с помощью специального прибора - индикатора;
- г) график изменения давления в нагнетательном трубопроводе за полный оборот кривошипа.

**7.20.** Индикаторная диаграмма позволяет

- а) следить за равномерностью подачи жидкости;
- б) определить максимально возможное давление, развиваемое насосом;
- в) устанавливать условия бескавитационной работы;
- г) диагностировать техническое состояние насоса.

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

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

**7.22.** Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением называется

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

**7.23.** 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.

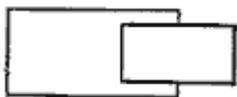
**7.24.** Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- 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.

**7.25.** 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.

**7.26.** Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

**7.27.** Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

**7.28.** Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

**7.29.** Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



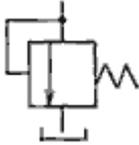
- а) гидронасос регулируемый;
- б) гидромотор регулируемый;
- в) поворотный гидроцилиндр;
- г) манометр.

7.30. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



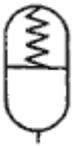
- а) гидронасос реверсивный;
- б) гидронасос регулируемый;
- в) гидромотор реверсивный;
- г) теплообменник.

7.31. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



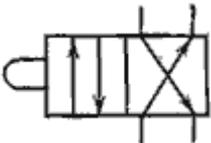
- а) клапан обратный;
- б) клапан редукционный;
- в) клапан напорный;
- г) клапан перепада давлений.

7.32. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидроаккумулятор плунжерный;
- б) гидроаккумулятор грузовой;
- в) гидроаккумулятор пневмогидравлический;
- г) гидроаккумулятор пружинный.

7.33. 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.

7.34. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?

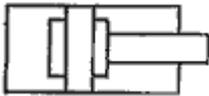
- а) теплообменник;
- б) фильтр;
- в) гидрозамок;
- г) клапан обратный.

7.35. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



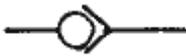
- а) клапан обратный;
- б) дроссель регулируемый;
- в) дроссель настраиваемый;
- г) клапан редукционный.

7.36. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



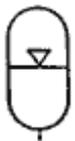
- а) гидроаккумулятор грузовой;
- б) гидропреобразователь;
- в) гидроцилиндр с торможением в конце хода;
- г) гидрозамок.

7.37. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



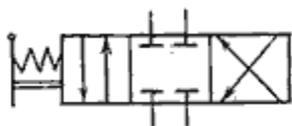
- а) клапан прямой;
- б) клапан обратный;
- в) клапан напорный;
- г) клапан подпорный.

7.38. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидроаккумулятор плунжерный;
- б) гидроаккумулятор грузовой;
- в) гидроаккумулятор пневмогидравлический;
- г) гидроаккумулятор регулируемый.

7.39. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидрораспределитель четырехлинейный трехпозиционный;
- б) гидрораспределитель трехлинейный трехпозиционный;
- в) гидрораспределитель двухлинейный шестипозиционный;
- г) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный.

**7.40.** Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) фильтр;
- б) теплообменник;
- в) гидрозамок;
- г) клапан обратный.

### Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 6 баллов.

## 1.4. Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

### 1.4.1 Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК-15 Объектами оценивания являются:

#### **ОПК-3:**

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;
- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;
- владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

#### **ПК-15:**

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;
- владеть методами проведения физических измерений.

### 1.4.2 Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к зачету; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не

смог набрать количество баллов, необходимое для допуска. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 1 обязательного домашнего задания.

### Задания, обязательные для выполнения

последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
вопросы	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7
	14	15	16	14	15	16	14	15	16	14

#### Начертить гидравлическую схему:

1. Гидротрансмиссия комбайна КСК- 100.
2. Основная гидросистема комбайна «дон-1500».
3. Гидросистема комбайна Е-516.
4. Гидротрансмиссия зерноуборочного комбайна Е-516.
5. Гидротрансмиссия фирмы «Партек» (Финляндия).

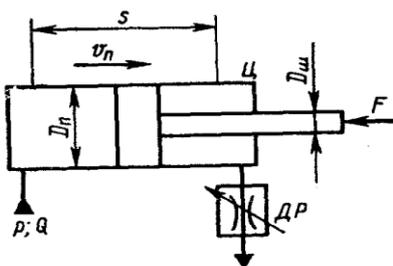
#### Начертить схему, пояснить, написать формулы, привести таблицу:

6. Шестеренные гидромашины.
7. Роторно-пластинчатые насосы и гидромоторы.
8. Аксиально-поршневые гидромашины.
9. Радиально-поршневые гидромоторы.
10. Планетарные гидромашины.
11. Гидравлические цилиндры и аккумуляторы.
12. Гидравлические распределители.
13. Рабочие жидкости.

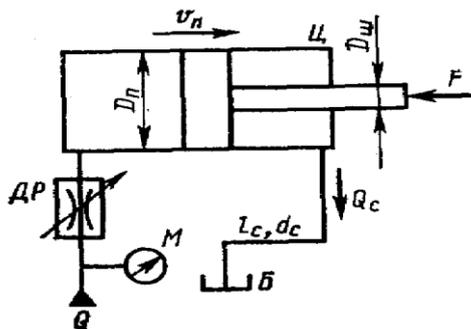
Решить задачу:

14. Шток силового гидроцилиндра Ц нагружен силой  $F$  и под действием давления  $p$  перемещается слева направо, совершая рабочий ход  $s$  за время  $t$ . Рабочая жидкость при этом из штоковой полости цилиндра сливается через дроссель ДР. Диаметры поршня и штока соответственно равны  $D_n$  и  $D_{ш}$ .

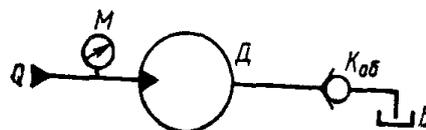
Определить необходимое давление  $p$  рабочей жидкости в левой части цилиндра и потребную подачу  $Q$ . Потери давления в дросселе  $\Delta p_{др} = 250$  кПа. К.п.д. гидроцилиндра: объемный  $\eta_0 = 0,97$ , механический  $\eta_M = 0,90$ .



15. Рабочая жидкость - масло Ж, температура которого 50 гр.С, из насоса подводится к гидроцилиндру Ц через дроссель ДР. Поршень цилиндра со штоком перемещается против нагрузки F со скоростью Vп. Вытесняемая поршнем жидкость со штоковой полости попадает в бак Б через сливную линию, длина которой равна Lс, а диаметр равен Dс. Определить внешнюю силу F, преодолеваемую штоком при его движении. Давление на входе в дроссель определяется показанием манометра М, а противодействие в штоковой полости цилиндра - потерями давления в сливной линии. Коэффициент расхода дросселя принять равным  $\eta = 0,64$ , а диаметр, отверстия дросселя dд. Диаметр поршня Dп, а диаметр штока Dш. К.п.д. гидроцилиндра: объемный  $\eta_0 = 1,0$ , механический  $\eta_m$ .



15



16.

16. Вал гидродвигателя Д, рабочий объем которого Vо. Нагружен крутящим моментом Mk. К двигателю подводится поток рабочей жидкости - масло Ж, температура которого 60 гр.С, с расходом Q. К.п.д, гидродвигателя: объемный  $\eta_0 = 0,96$ , гидромеханический  $\eta_{гм}$ . Определить частоту вращения вала гидродвигателя и показание манометра М, установленного непосредственно перед двигателем, если потери давления в обратном клапане К об составляет  $\Delta p_{Коб} = 15,0$  кПа. длина сливной линии равна Lс, а диаметр Dс. Эквивалентная шероховатость  $\Delta z = 0,05$  мм.

№ зад а чи	Велич и на и ее единиц а	Предпоследняя цифра шифра студенческой книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
14	F, кН	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
	S, мм	500	560	450	400	360	320	360	400	450	500
	t, с	20,0	25,0	18,0	15,0	13,0	10,0	15,0	25,0	30,0	35,0
	Dп, мм	160	125	100	80	63	80	100	125	160	200
	Dш, мм	50	40	32	40	25	40	40	50	63	50
15		Касто - ровое	Транс форма торно е	АМГ - 10	Вер тенно е АУ	Инд у стри а льно е	Инд у стри а льно е	Инд у стри а льно е	Инд у стри а льно е	Турби н ное	Транс форм а торно е
	Vп, см/ с	2,00	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
	lс, м	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	2,40	2,30	2,20	2,10	2,00
	Dс, мм	13	15	13	11	11	9	13	18	25	30
	Pм,	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	1,90	1,80	1,70	1,60

	МПа										
	dg, мм	7,00	7,00	5,50	4,90	4,70	4,50	6,30	8,50	11,50	15,00
	Дп, мм	200	160	125	100	90	80	110	140	180	220
	Дш, мм										
	50	40	40	32	25	32	36	45	56	90	
	μg, мм	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82
16	Ж	Трансформаторное	Турбинное	АМГ - 10	Вертенное АУ	Индустриально	Индустриально	Индустриально	Индустриально	Турбинное	Трансформаторное
	Q, л/мин	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40,0	50,0
	V0, см <sup>3</sup>	100	80	40	50	63	40	50	40	80	160
	Мк, Нм	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	10,0
	ηг м	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,80	0,81	0,82	0,83
	Lc, м	3,00	3,20	3,30	3,10	2,90	2,80	2,70	2,50	2,40	2,20
	Dc, мм	10	13	13		14	14	15	15	16	18

### 1.4.3 Критерии оценивания.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 10 баллов. Общий максимальный результат за обязательные виды работ – 10 баллов. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность решения задачи	2
Обоснованность и доказательность выводов в работе	4
Правильность расчетов	4
<i>Итого</i>	<i>10</i>

## 2 Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)».

Промежуточная аттестация по дисциплине « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» включает зачет.

### 2.1. Зачет

#### 2.1.1 Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 35 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК-15 Объектами оценивания являются:

**ОПК-3:**

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;
- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;
- владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

**ПК-15:**

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;
- владеть методами проведения физических измерений.

**2.1.2. Вопросы к зачету**

Зачетный билет включает 2 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а другой – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

***Вопросы для оценки знаний теоретического курса***

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
7. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Классификация гидроцилиндров
12. Расчет гидроцилиндров
13. Редукционный клапан
14. Обратные гидроклапаны
15. Ограничители расхода
16. Делители (сумматоры) потока
17. Гидробаки и теплообменники
18. Фильтры
19. Уплотнительные устройства
20. Гидравлические аккумуляторы
21. Средства измерения параметров гидросистем
22. Классификация гидроусилителей
23. Способы разгрузки насосов от давления
24. Сравнение способов регулирования параметров рабочей жидкости в гидравлических машинах
25. Монтаж объемных гидроприводов
26. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
27. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения
28. Структурная схема пневмопривода

29. Классификация и принцип работы пневмоприводов
30. Преимущества и недостатки пневмоприводов
31. Характеристика рабочих воздушных смесей
32. Выбор и эксплуатация рабочих воздушных смесей
33. Пневматические линии
34. Расчет пневмолиний
35. Типы пневматических машин
36. Классификация пневмоцилиндров
37. Расчет пневмоцилиндров
38. Редукционный клапан
39. Ограничители расхода воздуха и контрольные приборы
40. Пневмобаки и ресиверы
41. Фильтры воздушных смесей
42. Пневматические аккумуляторы
43. Средства измерения параметров пневмосистем
44. Способы разгрузки компрессоров от давления
45. Сравнение способов регулирования параметров воздушного потока в пневматических машинах
46. Монтаж объемных гидроприводов
47. Эксплуатация пневмоприводов в условиях низких температур
48. Основные неполадки в пневмосистемах и способы их устранения

#### ***Вопросы на оценку понимания/умений студента***

1. Рабочие жидкости
2. Гидролинии и элементы соединения
3. Гибкие трубопроводы
4. Уплотнительные устройства
5. Обеспечение герметичности уплотнительными кольцами
6. Обеспечение герметичности уплотнительными манжетами
7. Обеспечение герметичности без упругих уплотнителей
8. Гидробаки
9. Кондиционеры рабочей жидкости
10. Фильтры
11. Сепараторы
12. Теплообменники
13. Гидромашины. Классификация
14. Гидромашины. Основные параметры
15. Динамические насосы
16. Центробежный насос. Устройство и принцип действия
17. Уравнение расхода для жидкости в центробежном насосе
18. Характеристики центробежного насоса
19. Кавитация в центробежных насосах
20. Силы, действующие на рабочее колесо центробежного насоса
21. Расчет центробежных насосов по нормативным данным
22. Устройство и принцип действия дискового насоса
23. Устройство и принцип действия вихревого насоса
24. Устройство и принцип действия черпакового насоса
25. Лабиринтные насосы
26. Струйные насосы
27. Гидравлические турбины
28. Гидродинамические передачи
29. Гидромурфты

30. Гидротрансформатор
31. Разновидности гидромуфт
32. Разновидности гидротрансформаторов
33. Объемный гидропривод. Принцип действия
34. Преимущества и недостатки объемных гидроприводов
35. Объемные насосы
36. Возвратно-поступательные (поршневые) насосы
37. Общие свойства и классификация роторных насосов
38. Шестеренные насосы
39. Пластинчатые насосы
40. Роторно-поршневые насосы
41. Гидроцилиндры
42. Гидромоторы
43. Гидроаккумулятор
44. Элементы управления гидравлическим приводом. Запорно-регулирующий элемент
45. Гидродроссели
46. Регулирующие гидроклапаны
47. Направляющие гидроклапаны
48. Направляющие гидрораспределители
49. Дросселирующие гидрораспределители. Классификация
50. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители
51. Струйные гидрораспределители
52. Нерегулируемый объемный гидропривод
53. Способы регулирования объемных гидроприводов
54. Системы водоснабжения
55. Системы водяного теплоснабжения
56. Гидравлические системы охлаждения
57. Системы смазки
58. Пневматические системы. Общие сведения
59. Основные требования к монтажу, наладке и эксплуатации элементов пневмосети
60. Динамические компрессоры
61. Объемные компрессоры
62. Охлаждение газа в компрессорах
63. Пневматические цилиндры
64. Поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы

### **2.1.3. Критерии оценивания**

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/умение – максимум в 10 баллов.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

### **ОПК-3:**

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;
- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;
- владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

### **ПК-15:**

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;
- владеть методами проведения физических измерений.

## 1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Рабочим учебным планом дисциплины для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 ( 2 практических 2 лабораторных) часов интерактивных занятий.

Тема	Вид занятия	Кол-во часов
Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод		
Гидравлические и пневматические цилиндры		
Гидро- и пневмораспределители)	Круглый стол	2
Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители)	Учебная дискуссия	2
<b>Итого</b>		<b>4</b>

## 2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

### **Принципы работы на интерактивном занятии:**

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Гидравлика» используются три вида интерактивных занятий:

- проблемная лекция;
- круглый стол;
- учебная дискуссия;

**Проблемная лекция.** Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает. «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное

творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;

- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;

- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;

- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;

- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;

- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;

- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

**Круглый стол** — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией.

Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

- обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по данной теме;

- иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);

- тщательная подготовка основных выступающих (не ограничиваться докладами, обзорами, а высказывать свое мнение, доказательства, аргументы).

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:

а) нужно, чтобы он был действительно круглым, т.е. процесс коммуникации, общения, происходил «глаза в глаза». Принцип «круглого стола» (не случайно он принят на переговорах), т.е. расположение участников лицом друг к другу, а не в затылок, как на обычном занятии, в целом приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого учащегося в обсуждение, повышает мотивацию учащихся, включает невербальные средства общения, такие как мимика, жесты, эмоциональные проявления.

б) преподаватель также располагался в общем кругу, как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от студентов они обращены к нему лицом. В классическом варианте участники адресуют свои высказывания преимущественно ему, а не друг другу. А если преподаватель сидит среди студентов, обращения членов группы друг к другу становятся более частыми и менее скованными, это также способствует формированию благоприятной обстановки для дискуссии и развития взаимопонимания между преподавателем и студентами.

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

1) Преподавателем формулируются (рекомендуется привлечь и самих студентов) вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;

2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;

3) Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (юрист, социолог, психолог, экономист);

4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

**Дискуссия** (от лат. *discussio* — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

*Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:*

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;

- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;

- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;

- не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать учащихся, своевременно организуя их критическую оценку;

- не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;

- следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.

- сравнивать разные точки зрения, вовлекая учащихся в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение.

*Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:*

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;
- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

Основная часть дискуссии обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае, неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. Завершающим этапом дискуссии является выработка определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Тема: Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод**

*Круглый стол по вопросам видов гидр- и пневмораспределителей принципа их работы и расчёта.*

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- 1) Золотниковые гидрораспределители
- 2) . Крановые гидрораспределители
- 3) . Клапанные гидрораспределители
- 4) . Напорные гидроклапаны
- 5) . Редукционный клапан
- 6) . Обратные гидроклапаны
- 7) . Ограничители расхода
- 8) . Делители (сумматоры) потока
- 9) . Дроссели и регуляторы расхода.

Для проведения круглого стола студенты предварительно в рамках лекционного занятия знакомятся с основными видами гидр- и пневмораспределителей принципа их работы и расчёта.

Круглый стол позволяет студентам закрепить пройденный материал, а также высказать свое суждение о гидравлических и пневматических распределителях, принципе их работы, методами подбора.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию

**Тема: Объёмный гидропривод. Гидродвигатели**

*Учебная дискуссия по вопросу определения основных параметров следящего гидропривода его классификации и принципа работы.*

При подготовке к дискуссии студенты предварительно знакомятся с определением основных параметров следящего гидропривода его классификации и принципа работы:

- 1.Классификация гидроусилителей
2. Гидроусилитель золотникового типа
3. Гидроусилитель с соплом и заслонкой
4. Гидроусилитель со струйной трубкой
5. Двухкаскадные усилители
6. Способы разгрузки насосов от давления
7. Дроссельное регулирование
8. Объёмное регулирование
9. Комбинированное регулирование

## 10. Сравнение способов регулирования

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропривод. – М.: КолосС, 2008.– 312 с.
2. Карташев Э.Н.,Кудинов Б.А. Гидравлика. – М.: высш.шк. 2006. – 504с.

### 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения– 2 балла.

#### Критерии оценивания работы студента на круглом столе

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7	0,7	1,4
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8	0,9	1,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3	0,6	1,2
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2	0,5	1,0
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>2,0</i>	<i>2,5</i>	<i>5,0</i>

#### Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0	2,5	5,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0	1,5	3,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6	1,0	2
Не принимает участия в обсуждении	0	0	0

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины « Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
  - мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
  - развитие самостоятельности мышления;
  - формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
  - овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

### ***ОПК-3:***

- знание определений и формул физических свойств жидкости. Гидростатического давления и его свойства .Сила давления на плоские и криволинейные поверхности;
- Уметь применять основное уравнение гидростатики. Определять силы и положение центра давления на плоские и криволинейные поверхности, их эпюры;
- владеть методами измерения давления абсолютного и избыточного давления и вакуумом.

### ***ПК-15:***

- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- Уметь составлять простые схемы гидроприводов;
- владеть методами проведения физических измерений.

### 1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Введение. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах машин	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений.
2.	Гидравлические машины, гидро- и пневмопривод.	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий
3.	Гидродинамические передачи.	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Оценка Выступлений. Проверка индивидуальных заданий
4.	Объёмный гидропривод. Гидродвигатели.	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий
5.	Гидравлические и пневматические цилиндры	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору	Опрос, оценка выступлений
6.	Гидро- и пневмораспределители)	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий
7.	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители)	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору	Опрос, оценка выступлений

## 2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

### 2.1. Подготовка доклада

**Доклад** – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией мешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

### Темы докладов

1. Каким образом и в каких отраслях применяется сжатый воздух.
2. Из чего состоит компрессорная установка, ее назначение. Определение компрессора.
3. Классификация компрессоров и станций.
4. Поршневые компрессоры. Расчет мощности приводного двигателя компрессора.
5. Ротационные компрессоры, классификация, применение. Преимущества и недостатки.
6. Гидравлический и пневматический тормозной привод автомобилей. Общие технические требования. Преимущества и недостатки.
7. Однопроводный и двухпроводный привод. Преимущества и недостатки. Тенденции развития пневматических приводов тормозов автомобилей.
8. Основные элементы пневмоаппаратов. Клапаны.
9. Основные элементы пневмоаппаратов. Следящие механизмы и упругие элементы.
10. Аппараты подготовки и аккумуляирования сжатого воздуха. Фильтры, регуляторы, регуляторы, влагомаслоотделители, ресиверы.
11. Аппараты подготовки и аккумуляирования сжатого воздуха. Предохранители против замерзания, осушители, защитные клапаны.
12. Аппараты органов управления.
13. Работа воздухораспределителя прицепа.
14. Элементы передаточного механизма тормозного привода.
15. Исполнительные органы пневмопривода управления тормозами.
16. элементы контроля и сигнализации.
17. Пневматический тормозной привод автомобилей КАМАЗ.
18. Пневматический тормозной привод автомобилей МАЗ.
19. Пневматический тормозной привод автомобилей УРАЛ.
20. Пневматический тормозной привод полуприцепов.
21. Пневматический тормозной привод автомобилей ЗИЛ.
22. Рабочая тормозная система (на примере пневмопривода КАМАЗ).
23. Запасная и стояночная тормозные системы (на примере пневмопривода Зил).
24. Вспомогательная и запасная тормозные системы (на примере пневмопривода КАМАЗ).
25. Система подготовки сжатого воздуха (на примере пневмопривода КАМАЗ).
26. Работа регулятора давления.
27. Работа тормозного двухсекционного крана.
28. Работа крана защитного одинарного.
29. Работа крана защитного двойного.
30. Работа крана защитного тройного.
31. Работа ускорительного крана.
32. Работа тормозной камеры.
33. Работа пружинного аккумулятора.
34. Работа крана разобщительного.
35. Работа кнопочного пневматического крана.
36. Работа соединительных головок типа А, ПАЛМ.

37. Работа клапана управления тормозами прицепа с однопроводным приводом.

## 2.2. Подготовка реферата

**Реферат** (от лат. *refereo* ‘сообщаю’) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематических характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

### Этапы работы над рефератом

#### Выбор темы:

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам разонравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

**Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников)**

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

#### Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист

2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).

3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).

5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).

6. Список использованных источников.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общие. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуры, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

#### **Стилистика текста**

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической

структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

### **Цитаты и ссылки**

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

### **Сокращения в тексте**

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложных составных термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее).оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многочисленные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

### **Оформление текста**

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объем реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

#### **Тематика рефератов**

1. Понятие о гидравлических сопротивлениях, виды потерь напора (местные и по длине).
2. Кавитация.
3. Общая формула для потерь напора по длине при установившемся равномерном движении жидкости.
4. Коэффициент Дарси.
5. Основное уравнение равномерного движения.
6. Касательные напряжения в жидкости и газе.
7. Обобщенный закон Ньютона.
8. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса.
9. Пульсации скоростей при турбулентном режиме, мгновенная и осредненная местные скорости.
10. Потери напора по длине при ламинарном равномерном движении жидкости.
11. Распределение скоростей по живому сечению в цилиндрической трубе при ламинарном режиме.
12. Коэффициент Дарси при ламинарном движении.
13. Потери напора при турбулентном равномерном движении жидкости.
14. Механизм турбулизации потока: процесс перемешивания.
15. Ядро течения и пристенный (пограничный) слой.
16. Полуэмпирические теории турбулентности.
17. Коэффициент Дарси при турбулентном движении жидкости,
18. Экспериментальные методы определения коэффициента Дарси.
19. График Никурадзе.
20. Местные сопротивления, основные их виды .
21. Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов.
22. Объемные гидромашин. Основные термины и определения.

23. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.
24. Простой трубопровод постоянного сечения.
25. Соединения трубопроводов.
26. Трубопроводы с концевой раздачей.
27. Трубопроводы с насосной подачей жидкости.
28. Гидравлический удар.
29. Понятие объемной гидромашины. Насосы
30. Понятие объемной гидромашины. Гидродвигатели.
31. Напор насоса. Характеристика. Принцип построения характеристики.
32. Классификация ОГМ. Принципиальные схемы объемных гидромашин (ОГМ).  
Конструктивные схемы
33. Классификация ОГМ. Поршневые насосы. Конструктивные схемы
34. Классификация ОГМ. Виды возвратно-поступательных гидромашин.  
Конструктивные схемы
35. Классификация ОГМ. Виды роторных гидромашин. Конструктивные схемы.
36. Классификация ОГМ. Шестеренные насосы с внешним зацеплением.  
Конструктивные схемы.
37. Классификация ОГМ. Шестеренные насосы с внутренним зацеплением.  
Конструктивные схемы.

### 3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Вариант выбираются по двум последним цифрам шифра.

#### Перечень вопросов для контрольной работы

последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
вопросы	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7
	14	15	16	14	15	16	14	15	16	14

#### Начертить гидравлическую схему:

1. Гидротрансмиссия комбайна КСК- 100.
2. Основная гидросистема комбайна «дон-1500».
3. Гидросистема комбайна Е-516.
4. Гидротрансмиссия зерноуборочного комбайна Е-516.
5. Гидротрансмиссия фирмы «Партек» (Финляндия).

#### Начертить схему, пояснить, написать формулы, привести таблицу:

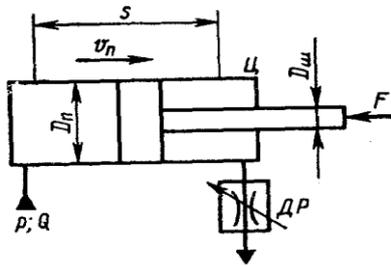
6. Шестеренные гидромашинны.
7. Роторно-пластинчатые насосы и гидромоторы.
8. Аксиально-поршневые гидромашинны.
9. Радиально-поршневые гидромоторы.
10. Планетарные гидромашинны.
11. Гидравлические цилиндры и аккумуляторы.
12. Гидравлические распределители.

13. Рабочие жидкости.

Решить задачу: 14. Шток силового гидроцилиндра Ц нагружен силой  $F$  и под действием давления  $p$  перемещается слева направо, совершая рабочий ход  $s$  за время  $t$ . Рабочая жидкость при этом из штоковой полости цилиндра сливается через дроссель ДР.

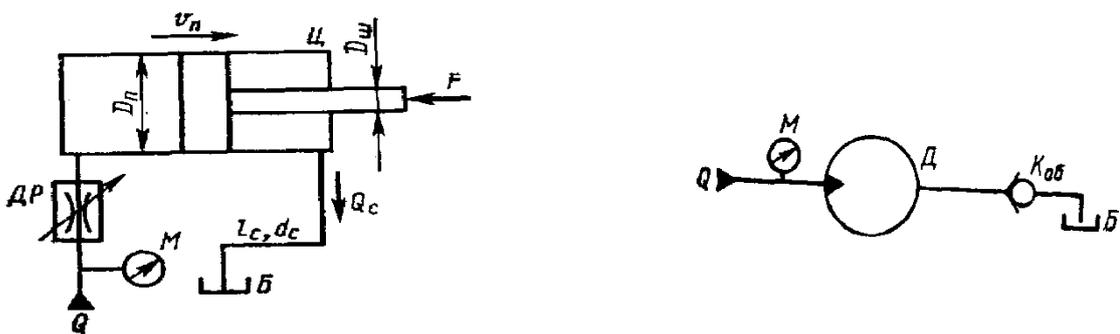
Диаметры поршня и штока соответственно равны  $D_n$  и  $D_{ш}$ .

Определить необходимое давление  $p$  рабочей жидкости в левой части цилиндра и потребную подачу  $Q$ . Потери давления в дросселе  $\Delta p_g = 250$  кПа. К.п.д. гидроцилиндра: объемный  $\eta_0 = 0,97$ , механический  $\eta_m = 0,90$ .



15. Рабочая жидкость - масло Ж, температура которого 50 гр.С, из насоса подводится к гидроцилиндру Ц через дроссель ДР. Поршень цилиндра со штоком перемещается против нагрузки  $F$  со скоростью  $V_n$ . Вытесняемая поршнем жидкость со штоковой полости попадает в бак Б через сливную линию, длина которой равна  $L_c$ , а диаметр равен  $D_c$ .

Определить внешнюю силу  $F$ , преодолеваемую штоком при его движении. Давление на входе в дроссель определяется показанием манометра М, а противодействие в штоковой полости цилиндра - потерями давления в сливной линии. Коэффициент расхода дросселя принять равным  $\eta = 0,64$ , а диаметр, отверстия дросселя  $d_d$ . Диаметр поршня  $D_n$ , а диаметр штока  $D_{ш}$ . К.п.д. гидроцилиндра: объемный  $\eta_0 = 1,0$ , механический  $\eta_m$ .



16. Вал гидродвигателя Д, рабочий объем которого  $V_0$ . Нагружен крутящим моментом  $M_k$ . К двигателю подводится поток рабочей жидкости - масло Ж, температура которого 60 гр.С, с расходом  $Q$ . К.п.д. гидродвигателя: объемный  $\eta_0 = 0,96$ , гидромеханический  $\eta_{гм}$ . Определить частоту вращения вала гидродвигателя и показание манометра М, установленного непосредственно перед двигателем, если потери давления в обратном клапане К об составляет  $\Delta p_{Кл} = 15,0$  кПа. длина сливной линии равна  $L_c$ , а диаметр  $D_c$ . Эквивалентная шероховатость  $\Delta z = 0,05$  мм.

№ задания	Величина и ее единица	Предпоследняя цифра шифра студенческой книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
14	F,кН	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
	S,мм	500	560	450	400	360	320	360	400	450	500
	t,с	20,0	25,0	18,0	15,0	13,0	10,0	15,0	25,0	30,0	35,0
	Dп,мм	160	125	100	80	63	80	100	125	160	200
	Dш,мм	50	40	32	40	25	40	40	50	63	50
15		Касторовое	Трансформаторное	АМГ - 10	Вертенное АУ	Индустриальное	Индустриальное	Индустриальное	Индустриальное	Турбинное	Трансформаторное
	Vп,см/с	2,00	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
	lс, м	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	2,40	2,30	2,20	2,10	2,00
	Dс, мм	13	15	13	11	11	9	13	18	25	30
	Pм, МПа	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	1,90	1,80	1,70	1,60
	dg, мм	7,00	7,00	5,50	4,90	4,70	4,50	6,30	8,50	11,50	15,00
	Dп, мм	200	160	125	100	90	80	110	140	180	220
	Dш, мм	50	40	40	32	25	32	36	45	56	90
	μg, мм	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82
16	Ж	Трансформаторное	Турбинное	АМГ - 10	Вертенное АУ	Индустриальное	Индустриальное	Индустриальное	Индустриальное	Турбинное	Трансформаторное
	Q, л/мин	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40,0	50,0
	V0, см <sup>3</sup>	100	80	40	50	63	40	50	40	80	160
	Mк, Нм	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	10,0
	ηг м	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,80	0,81	0,82	0,83
	Lс, м	3,00	3,20	3,30	3,10	2,90	2,80	2,70	2,50	2,40	2,20
	Dс, мм	10	13	13		14	14	15	15	16	18

#### 4. Задания для самостоятельного контроля знаний

##### 6.1. Что такое короткий трубопровод?

а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;

- б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
- в) трубопровод, длина которого не превышает значения 100d;
- г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

**6.2. Что такое длинный трубопровод?**

- а) трубопровод, длина которого превышает значение 100d;
- б) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- в) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по длине;
- г) трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.

**6.3. На какие виды делятся длинные трубопроводы?**

- а) на параллельные и последовательные;
- б) на простые и сложные;
- в) на прямолинейные и криволинейные;
- г) на разветвленные и составные.

**6.4. Какие трубопроводы называются простыми?**

- а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
- б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения;
- в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений;
- г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.

**6.5. Какие трубопроводы называются сложными?**

- а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;
- б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;
- в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;
- г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

**6.6. Что такое характеристика трубопровода?**

- а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
- б) зависимость суммарной потери напора от давления;
- в) зависимость суммарной потери напора от расхода;
- г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

**6.7. Статический напор  $H_{ст}$  это:**

- а) разность геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
- б) сумма геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
- в) сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;
- г) разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

**6.8.** Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется

- а) потребным напором;
- б) располагаемым напором;
- в) полным напором;
- г) начальным напором.

**6.9.** Кривая потребного напора отражает

- а) зависимость потерь энергии от давления в трубопроводе;
- б) зависимость сопротивления трубопровода от его пропускной способности;
- в) зависимость потребного напора от расхода;
- г) зависимость режима движения от расхода.

**6.10.** Потребный напор это

- а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;
- б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;
- в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;
- г) напор, сообщаемый системе.

**6.11.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

- а)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;
- б)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;
- в)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ;
- г)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ .

**6.12.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

- а)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;
- б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;
- в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ ;
- г)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .

**6.13.** При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

- а)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ ;
- б)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;
- в)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ;
- г)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;

**6.14.** При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

- а)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .
- б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;

- в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;  
 г)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ .

**6.15.** Разветвленный трубопровод это

- а) трубопровод, расходящийся в разные стороны;  
 б) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих несколько общих сечений - мест разветвлений;  
 в) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих одно общее сечение - место разветвления;  
 г) совокупность параллельных трубопроводов, имеющих одно общее начало и конец.

**6.16.** При подаче жидкости по разветвленным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости

- а)  $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ ;  
 б)  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;  
 в)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ;  
 г)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$ .

**6.17.** Потребный напор определяется по формуле

- а)  $H_{\text{нотр}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$ ;  
 б)  $H_{\text{нотр}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$ ;  
 в)  $H_{\text{нотр}} = KQ^m$ ;  
 г)  $H_{\text{нотр}} = H_{\text{ст}} + KQ^m$ .

**6.18.** Если статический напор  $H_{\text{ст}} < 0$ , значит жидкость

- а) движется в полость с пониженным давлением;  
 б) движется в полость с повышенным давлением;  
 в) движется самотеком;  
 г) двигаться не будет.

**6.19.** Статический напор определяется по формуле

- а)  $H_{\text{ст}} = H_{\text{ст}} + KQ^m$ ;  
 б)  $H_{\text{ст}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$ ;  
 в)  $H_{\text{ст}} = KQ^m$ ;  
 г)  $H_{\text{ст}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$ .

**6.20.** Трубопровод, по которому жидкость перекачивается из одной емкости в другую называется

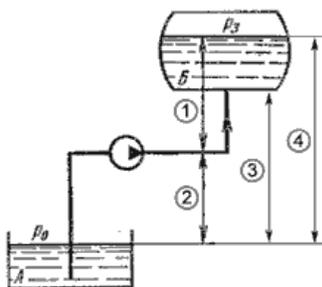
- а) замкнутым;  
 б) разомкнутым;

- в) направленным;
- г) кольцевым.

**6.21.** Трубопровод, по которому жидкость циркулирует в том же объеме называется

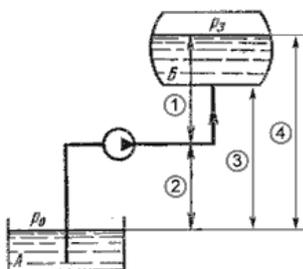
- а) круговой;
- б) циркуляционный;
- в) замкнутый;
- г) самовсасывающий.

**6.22.** Укажите на рисунке геометрическую высоту всасывания



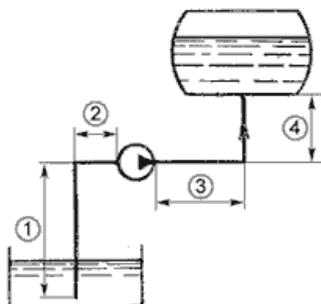
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

**6.23.** Укажите на рисунке геометрическую высоту нагнетания



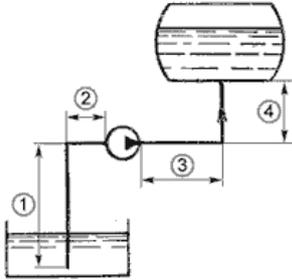
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

**6.24.** Укажите на рисунке всасывающий трубопровод



- а) 3+4;
- б) 1;
- в) 1+2;
- г) 2.

**6.25.** Укажите на рисунке напорный трубопровод



- а) 2+3;
- б) 3+4;
- в) 1+2;
- г) 1+4.

**6.26.** Правило устойчивой работы насоса гласит

- а) при установившемся течении жидкости в трубопроводе насос развивает напор, равный потребному;
- б) при установившемся течении жидкости развиваемый насосом напор должен быть больше потребного;
- в) при установившемся течении жидкости в трубопроводе расход жидкости остается постоянным;
- г) при установившемся течении жидкости в трубопроводе давление жидкости остается постоянным.

**6.27.** Характеристикой насоса называется

- а) зависимость изменения давления и расхода при изменении частоты вращения вала;
- б) его геометрические характеристики;
- в) его технические характеристики: номинальное давление, расход и частота вращения вала, КПД;
- г) зависимость напора, создаваемого насосом  $H_{нас}$  от его подачи при постоянной частоте вращения вала.

**6.28.** Метод расчета трубопроводов с насосной подачей заключается

- а) в нахождении максимально возможной высоты подъема жидкости путем построения характеристики трубопровода;
- б) в составлении уравнения Бернулли для начальной и конечной точек трубопровода;
- в) в совместном построении на одном графике кривых потребного напора и характеристики насоса с последующим нахождением точки их пересечения;
- г) в определении сопротивления трубопровода путем замены местных сопротивлений эквивалентными длинами.

**6.29.** Точка пересечения кривой потребного напора с характеристикой насоса называется

- а) точкой оптимальной работы;
- б) рабочей точкой;
- в) точкой подачи;
- г) точкой напора.

**6.30.** Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

- а) гидравлическим ударом;
- б) гидравлическим напором;
- в) гидравлическим скачком;
- г) гидравлический прыжок.

**6.31.** Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле

а)  $\Delta P_{y\partial} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ ;      б)  $\Delta P_{y\partial} = \rho g h$ ;  
 в)  $\Delta P_{y\partial} = \rho v_0 c$ ;      г)  $\Delta P_{y\partial} = \rho v_0^2 c$

**6.32.** Скорость распространения ударной волны при абсолютно жестких стенках трубопровода

а)  $c = \frac{1}{\sqrt{\frac{\rho}{K} + \frac{2\rho r}{\delta E}}}$ ;      б)  $c = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ ;  
 в)  $c = \sqrt{\frac{\rho}{K}}$ ;      г)  $c = \sqrt{\frac{K}{\Delta P_{y\partial}}}$

**6.33.** Инкрустация труб это

- а) увеличение шероховатости стенок трубопровода;
- б) отделение частиц вещества от стенок труб;
- в) образование отложений в трубах;
- г) уменьшение прочностных характеристик трубопровода.

**6.34.** Ударная волна при гидравлическом ударе это

- а) область, в которой происходит увеличение давления;
- б) область, в которой частицы жидкости ударяются друг о друга;
- в) волна в виде сжатого объема жидкости;
- г) область, в которой жидкость ударяет о стенки трубопровода.

**6.35.** Затухание колебаний давления после гидравлического удара происходит за счет

- а) потери энергии жидкости при распространении ударной волны на преодоление сопротивления трубопровода;
- б) потери энергии жидкости на нагрев трубопровода;
- в) потери энергии на деформацию стенок трубопровода;
- г) потерь энергии жидкости на преодоление сил трения и ухода энергии в резервуар.

**6.36.** Скорость распространения ударной волны в воде равна

- а) 1116 м/с;
- б) 1230 м/с;
- в) 1435 м/с;
- г) 1534 м/с;

**6.37.** Энергия насоса на выходе при известном давлении и скорости жидкости определится как

а)  $\frac{P + v^2}{2\rho g}$ ;   б)  $\frac{P}{\rho g} + \frac{v^2}{2g}$ ;   в)  $\frac{v}{\rho g} + \frac{P^2}{2g}$ ;   г)  $\rho g h + \frac{v^2}{2g}$

**6.38.** Характеристика последовательного соединения нескольких трубопроводов определяется

- а) пересечением характеристики насоса с кривой потребного напора;
- б) сложением абсцисс характеристик каждого трубопровода;
- в) умножением ординат характеристик каждого трубопровода на общий расход жидкости;
- г) сложением ординат характеристик каждого трубопровода.

**6.39.** Система смежных замкнутых контуров с отбором жидкости в узловых точках или непрерывной раздачей жидкости на отдельных участках называется

- а) сложным кольцевым трубопроводом;
- б) разветвленным трубопроводом;
- в) последовательно-параллельным трубопроводом;
- г) комбинированным трубопроводом.

**6.40.** Если статический напор  $H_{cm} > 0$ , значит жидкость

- а) движется в полость с пониженным давлением;
- б) движется в полость с повышенным давлением;
- в) движется самотеком;
- г) двигаться не будет.

**7.1.** 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.

**7.2.** 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.

**7.3.** Какая из групп перечисленных преимуществ не относится к гидropередачам?

- 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.

**7.4.** 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.

**7.5.** Осевые насосы, в которых положение лопастей рабочего колеса не изменяется называется

- а) стационарно-лопастным;
- б) неповоротно-лопастным;
- в) жестколопастным;
- г) жестковинтовым.

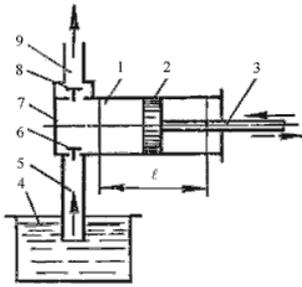
**7.6.** В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется

- а) режим движения жидкости на выходе из насоса;
- б) скорость вращения лопастей;
- в) направление подачи жидкости;
- г) подача жидкости.

**7.7.** Поршневые насосы по типу вытеснителей классифицируют на

- а) плунжерные, поршневые и диафрагменные;
- б) плунжерные, мембранные и поршневые;
- в) поршневые, кулачковые и диафрагменные;
- г) диафрагменные, лопастные и плунжерные.

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



- а) 1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод;
- б) 2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан;
- в) 7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр;
- г) 2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера.

**7.9.** Объемный КПД насоса - это

- а) отношение его действительной подачи к теоретической;
- б) отношение его теоретической подачи к действительной;
- в) разность его теоретической и действительной подачи;
- г) отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов.

**7.10.** Теоретическая подача поршневого насоса простого действия

- а)  $Q_T = F\ell n\eta_o$ ;
- б)  $Q_T = \frac{F\ell}{n}$ ;
- в)  $Q_T = \frac{\ell n}{F}$ ;
- г)  $Q_T = F\ell n$

**7.11.** Действительная подача поршневого насоса простого действия

- а)  $Q_T = F\ell n$ ;
- б)  $Q_T = \frac{F\ell}{n}$ ;
- в)  $Q_T = \frac{\ell n}{F}$ ;
- г)  $Q_T = F\ell n\eta_o$

**7.12.** В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует

- а) четыре хода поршня;
- б) один ход поршня;
- в) два хода поршня;
- г) половина хода поршня.

**7.13.** Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов

- а) уменьшает неравномерность подачи;
- б) устраняет утечки жидкости из рабочей камеры;
- в) снижает действительную подачу насоса;
- г) устраняет несвоевременность закрытия клапанов.

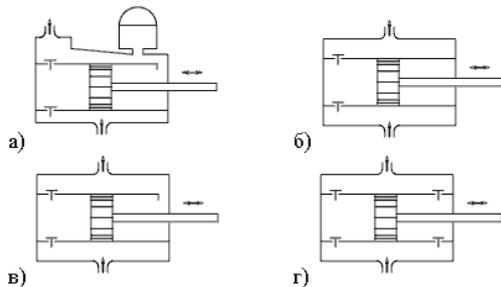
**7.14.** В поршневом насосе двойного действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания;
- б) процесс всасывания и нагнетания;
- в) процесс всасывания или нагнетания;
- г) процесс всасывания, нагнетания и снова всасывания.

**7.15.** В поршневом насосе простого действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания;
- б) только процесс нагнетания;
- в) процесс всасывания или нагнетания;
- г) ни один процесс не выполняется полностью.

**7.16.** На каком рисунке изображен поршневой насос двойного действия?



**7.17.** Теоретическая подача дифференциального поршневого насоса определяется по формуле

- а)  $Q_T = Fln$ ;
- б)  $Q_T = Fln + (F - f)ln$ ;
- в)  $Q_T = (F - f)ln$ ;
- г)  $Q_T = 2Fln$ .

**7.18.** Наибольшая и равномерная подача наблюдается у поршневого насоса

- а) простого действия;
- б) двойного действия;
- в) тройного действия;
- г) дифференциального действия.

**7.19.** Индикаторная диаграмма поршневого насоса это

- а) график изменения давления в цилиндре за один ход поршня;
- б) график изменения давления в цилиндре за один полный оборот кривошипа;
- в) график, полученный с помощью специального прибора - индикатора;
- г) график изменения давления в нагнетательном трубопроводе за полный оборот кривошипа.

**7.20.** Индикаторная диаграмма позволяет

- а) следить за равномерностью подачи жидкости;
- б) определить максимально возможное давление, развиваемое насосом;
- в) устанавливать условия бескавитационной работы;
- г) диагностировать техническое состояние насоса.

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

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

**7.22.** Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением называется

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

**7.23.** 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.

**7.24.** 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.

**7.25.** 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.

**7.26.** Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

7.27. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

7.28. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

7.29. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



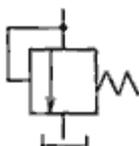
- а) гидронасос регулируемый;
- б) гидромотор регулируемый;
- в) поворотный гидроцилиндр;
- г) манометр.

7.30. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

7.31. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



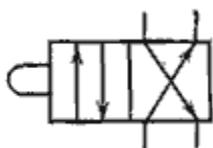
- а) клапан обратный;
- б) клапан редукционный;
- в) клапан напорный;
- г) клапан перепада давлений.

7.32. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- а) гидроаккумулятор плунжерный;
- б) гидроаккумулятор грузовой;
- в) гидроаккумулятор пневмогидравлический;
- г) гидроаккумулятор пружинный.

7.33. 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.

7.34. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?

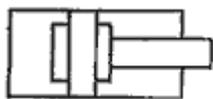
- а) теплообменник;
- б) фильтр;
- в) гидрозамок;
- г) клапан обратный.

7.35. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



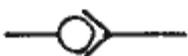
- а) клапан обратный;
- б) дроссель регулируемый;
- в) дроссель настраиваемый;
- г) клапан редукционный.

7.36. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

7.37. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



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

### Список рекомендуемых источников

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Гидравлические и пневматические приводы сельскохозяйственных машин	А.А. Калекин	«Мир», 2006	1-12	3-4	16	1
2	Пневматические и гидравлические приводы и системы	Наземцев А.С.	М.: ФОРУМ 2007	1-12	3-4	5	1
3	Гидравлика [Электронный ресурс]: Учеб. пособие/В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. - М.: Абрис, 2012 — Режим доступа - <a href="http://www.studentlibrary.ru/documents/ISBN9785437200452-SCN0004.html">http://www.studentlibrary.ru/documents/ISBN9785437200452-SCN0004.html</a>	Кудинов В. А	Абрис, 2012	1-12	3-4	16	1

### Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу	Некрасов Б.Б.	М.: Высш.школа 2005	1-12	3-4		1
2	Гидравлические расчеты	Штеренлихт Д.В.	Машиностроение 2006	1-10	3-4		1
3	Сборник задач по гидравлике и гидроприводу	Каверзин С.В.	Красноярск 2009	1-12	3-4		1

### Интернет-ресурсы

- <http://www.gov.ru> – сервер органов государственной власти Российской Федерации
- <http://www.rsl.ru> - каталог Российской государственной библиотеки
- <http://www.nlr.ru> - каталог Российской национальной библиотеки
- <http://www.mintrans.ru> – Министерство транспорта РФ
- <http://www.rosavtodor.ru> - Министерство транспорта и дорожного хозяйства
- <http://www.rostransnadzor.ru> – Госавтонадзор РФ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

**Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы  
обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа

	- в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Академией или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между

преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

*Для обучающихся с нарушениями слуха* предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

*Для обучающихся с нарушениями зрения* предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

*Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата* предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.