

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой
участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Гидравлические и пневматические системы»

Направление подготовки специалистов – 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) – Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии
Кафедра «Гидравлика, теплотехника и гидропривод»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: зав. каф. ГТиГП

А.Л. Яблонев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТиГП

« » _____ 2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой ГТиГП

А.Л. Яблонев

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы» является: формирование знаний о теории, конструкциях и расчете гидравлических и пневматических систем, применяемых в наземных транспортно-технологических комплексах.

Задачами дисциплины являются:

формирование знаний о конструкциях гидравлических и пневматических систем;

формирование знаний о гидравлических и пневматических узлах и агрегатах;

формирование умений подбирать необходимые гидроагрегаты;

формирование умений производить гидравлический расчет систем открытого и закрытого типов;

формирование знаний о гидравлических испытаниях различных систем;

формирование умений производить тепловой расчет гидравлических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы» относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Гидравлика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины могут быть использованы в проектно-конструкторской работе, при написании раздела, связанного с разработкой гидравлической или пневматической системы транспортно-технологической машины (комплекса) выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3: Способен анализировать тенденции развития автотранспортных средств

Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. Знает устройство и конструкцию транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем;

ИПК-3.2. Умеет оценивать, анализировать и определять все необходимые этапы, связанные с устройством и конструкцией транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:

Знать:

31. Основные конструкции гидро- пневмоагрегатов и узлов;

32. Основные требования, предъявляемые к гидравлическим и пневматическим системам;

33. Основные особенности применения гидравлических и пневматических систем в мобильных и стационарных условиях.

Уметь:

У.1. Производить подбор необходимого стандартного оборудования для заданных условий;

У.2. Определять необходимый тип разрабатываемой гидравлической или пневматической системы;

У.3. Выполнять предварительные и уточняющие схемы гидравлической и пневматической системы.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП.1. Производить гидравлический расчет системы открытого и закрытого типов;

ПП.2. Производить тепловой расчет гидросистемы;

ПП.3. Производить испытания гидроагрегатов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, выполнение расчетно-графической работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		25
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: (подготовка к практическим и лабораторным занятиям)		15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		8
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудо-емк. часы	Лек-ции	Прак-тич. занятия	Лаб. практи-кум	Сам. работа
1	Особенности конструкции и применения гидравлических и пневматических систем в различных отраслях техники	6	3	1	–	2
2	Основные характеристики гидравлических насосов	9	2	2	2	3
3	Типы гидравлических насосов	16	6	3	3	4
4	Типы гидро- и пневмодвигателей	15	6	2	4	3
5	Распределительные устройства, гидравлические жидкости	9	4	2	–	3
6	Гидравлическая аппаратура, гидрооборудование	13	5	2	2	4
7	Типовые схемы гидросистем	33	2	2	2	27
8	Гидродинамические передачи	7	2	1	2	2
Всего на дисциплину:		108	30	15	15	48

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Особенности конструкции и применения гидравлических и пневматических систем в различных отраслях техники»

Уравнение Д.Бернулли для потока жидкости и виды энергии потока. Структура и состав объемного гидропривода (гидросистемы). Гидронасосы, компрессоры, гидродвигатели, пневмодвигатели. Объемная гидропередача и гидравлическая (пневматическая) система. Схема и особенности простейшего гидравлического пресса. Преимущества гидравлических приводов. Недостатки гидравлических приводов. Преимущества пневматических приводов. Недостатки пневматических приводов. Классификация гидравлических и пневматических приводов по служебному назначению и по способу регулирования.

МОДУЛЬ 2 «Основные характеристики гидравлических насосов»

Определение и принцип действия гидронасоса. Принципиальная схема и основные параметры работы насоса – рабочий объем, подача, давление, мощность. Высота всасывания и КПД насоса. Классификация насосов по возможности регулирования, направлению движения жидкости и возможности использования в качестве гидромотора. Условные обозначения насосов и компрессоров.

МОДУЛЬ 3 «Типы гидравлических насосов»

Устройство и принцип действия поршневого насоса с кривошипно-шатунным механизмом привода. График изменения подачи и скорости поршня поршневого насоса. Характеристики поршневого насоса: ход поршня, подача, скорость поршня, коэффициент неравномерности подачи. Способы снижения неравномерности пода-

чи поршневых насосов. Поршневой насос с кулачковым механизмом привода. Устройство и принцип действия радиально-поршневого насоса. Способ регулирования и область применения радиально-поршневого насоса. Характеристики радиально-поршневого насоса: ход поршней, рабочий объем, подача. Устройство и принцип действия аксиально-поршневых насосов. Способ регулирование и нерегулируемые аксиально-поршневые насосы, сфера их применения. Характеристики аксиально-поршневых насосов – коэффициент пульсации подачи, рабочий объем, подача. Преимущества недостатки аксиально-поршневых насосов. Устройство и принцип действия роторных пластинчатых насосов. Однократные и двукратные роторные пластинчатые насосы и сфера их применения. Характеристики роторных пластинчатых насосов – эксцентриситет, длина хода пластин, рабочий объем, подача. Способы разгрузки опор ротора и снижения трения в роторных пластинчатых насосах. Устройство, принцип действия и применяемость шестеренных насосов. Характеристики шестеренных насосов – рабочий объем, подача, коэффициент пульсации подачи. Способы предотвращения заклинивания жидкости во впадинах зубьев насоса и устройства для уменьшения зазоров по торцам шестерен. Устройство, принцип действия и применяемость винтовых насосов. Характеристики винтовых насосов – площади поперечных сечений, рабочий объем, подача.

МОДУЛЬ 4 «Типы гидро- и пневмодвигателей»

Определение гидро- пневмодвигателей. Гиromоторы и гидроцилиндры. Классификация гидромоторов по направлению вращения и возможности регулирования. Условные обозначения гидро- пневмомоторов. Основные характеристики гидро- пневмомоторов – рабочий объем, подача, мощность, КПД. Классификация силовых гидроцилиндров. Поршневой гидроцилиндр двустороннего действия с односторонним штоком: схема, принцип действия и условное обозначение. Усилия, создаваемые на штоке и скорость движения штока гидроцилиндра. Поршневой гидроцилиндр двустороннего действия с двусторонним штоком: схема, принцип действия и условное обозначение. Плунжерный гидроцилиндр: схема, принцип действия и условное обозначение. Двухкамерный гидроцилиндр тандемного типа: схема, принцип действия и условное обозначение. Телескопический гидроцилиндр одностороннего действия: схема, принцип действия и условное обозначение. Схема поршневого гидроцилиндра двустороннего действия с двухсторонним штоком и подвижным корпусом. Устройство торможения в гидроцилиндрах: схема, принцип действия. Мембранные гидро- и пневмоцилиндры: схема, принцип действия. Металлический гофрированный пневмоцилиндр: схема, принцип действия. Сильфонный пневмоцилиндр: схема, принцип действия. Поворотные гидроцилиндры: схема, принцип действия. Моментные гидроцилиндры: схема, принцип действия.

МОДУЛЬ 5 «Распределительные устройства, гидравлические жидкости»

Назначение и классификация гидрораспределителей. Условные обозначения распределителей на гидросхемах. Преимущества и недостатки золотниковых распределителей. Схема действия цилиндрического золотникового распределителя. Неуравновешенное усилие на штоке цилиндрического золотникового распределителя, ложный хвостовик. Перекрытие окон золотникового распределителя. Гидрорас-

пределитель с плоским золотником. Крановые распределители: схема, принцип действия. Классификация гидравлических жидкостей. Требования к гидравлическим жидкостям.

МОДУЛЬ 6 «Гидравлическая аппаратура, гидрооборудование»

Классификация гидроклапанов. Напорные клапаны прямого действия шарикового и золотникового типа. Редукционные клапаны прямого действия. Редукционные клапаны непрямого действия. Обратные клапаны и гидрозамки. Условные обозначения клапанов на гидросхемах. Регулируемые и нерегулируемые гидродроссели. Гидродроссель вязкостного сопротивления (линейный). Гидродроссель квадратичного сопротивления (нелинейный). Регулируемый гидродроссель с обратным клапаном. Условные обозначения дросселей на гидросхемах. Классификация гидропневмоаккумуляторов. Условные обозначения гидро- пневмоаккумуляторов. на гидросхемах. Конструкции баллонного, сферического и поршневого гидро- пневмоаккумуляторов. Схема включения аккумулятора в гидросхему. Классификация фильтров по конструкции и тонкости очистки. Классификация фильтров по месту установки в гидросистеме, преимущества и недостатки того или иного места установки. Условные обозначения фильтров на гидросхемах. Открытые гидробаки. Закрытые гидробаки. Объем, площадь поверхности и условные обозначения баков на гидросхемах.

МОДУЛЬ 7 «Типовые схемы гидросистем»

Гидросистемы с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости (закрытые). Гидросистемы с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости (открытые). Простейшая типовая гидросхема гидропривода с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Всасывающая, напорная, исполнительная и сливная магистрали.

МОДУЛЬ 8 «Гидродинамические передачи»

Определение, назначение и классификация гидродинамических передач. Схема и принцип действия гидромолоты. Схема и принцип действия гидротрансформатора. Характеристики гидродинамической передачи – момент, мощность, КПД, передаточное отношение, коэффициент трансформации момента. Ограничивающие, предохранительные, пусковые и пускотормозные гидромолоты. Режим работы гидродинамической передачи.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: знакомство с основными характеристиками гидронасосов. Приобретение навыков по определению характеристик пластинчатого насоса	Испытание двукратного нерегулируемого пластинчатого насоса	2
Модуль 3 Цель: знакомство с основными типами гидронасосов. Приобретение навыков определения	Испытание регулируемого объемного гидронасоса	3

характеристик регулируемого и нерегулируемого гидронасоса		
Модуль 4 Цель: знакомство с основными типами и конструкциями гидродвигателей. Приобретение навыков определения характеристик гидродвигателей вращательного и поступательного движения	Определение характеристик гидромотора Испытание гидроцилиндра	4
Модуль 6 Цель: изучение конструкций и принципов работы гидроаппаратуры. Приобретения навыков по испытанию гидропривода с дроссельным регулированием	Испытание гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием	2
Модуль 7 Цель: изучение уравнений типовых гидравлических схем. Приобретение навыков определения характеристик гидропривода с объемным регулированием	Определение характеристик гидропривода с объемным регулированием	2
Модуль 8 Цель: изучения конструкции и принципов действия гидродинамических передач. Приобретение навыков определения характеристик гидромуфты	Испытание гидродинамической муфты	2

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика практических занятий и их трудоёмкость

№ п/п	Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоёмкость в часах
1	Модуль 1 Цель: изучение конструкции и назначения гидравлических и пневматических систем.	Практическое занятие. Особенности конструкции и применения гидравлических и пневматических систем в различных отраслях техники.	1
2	Модуль 2 Цель: изучение принципов действия и параметров гидронасосов.	Практическое занятие. Основные характеристики гидравлических насосов.	2
3	Модуль 3 Цель: изучение конструкции и принципов действия поршневого, роторного радиально-поршневого, аксиально-поршневого, пластинчатого, шестеренного и винтового насосов.	Практическое занятие. Типы гидравлических насосов.	3
4	Модуль 4 Цель: изучение конструкции и принципов работы гидро- и пневмодвигателей.	Практическое занятие. Типы гидро- и пневмодвигателей.	2
5	Модуль 5 Цель: изучение конструкций и принципов действия распределительных устройств.	Практическое занятие. Гидро-распределительные устройства, гидравлические жидкости.	2

6	Модуль 6 Цель: изучение конструкции и принципов действия гидроаппаратуры: клапанов, дросселей, гидроаккумуляторов, баков.	Практическое занятие. Гидравлическая аппаратура, гидрооборудование.	2
7	Модуль 7 Цель: изучение конструкций и принципов действия открытой и закрытой гидросистем.	Практическое занятие. Типовые схемы гидросистем.	2
8	Модуль 8 Цель: изучение конструкции и основных параметров гидродинамических муфт и гидродинамических трансформаторов.	Практическое занятие. Гидродинамические передачи.	1

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умению подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, выполнению расчетно-графической работы. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается при текущем контроле знаний путем устного опроса.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу в соответствии с вариантами, номера которых выдает преподаватель, разработанными на кафедре ГТиГП. Общая тема расчетно-графической работы «Расчет гидропривода транспортно-технологической машины». В состав расчетно-графической работы входит составление гидравлической схемы, подбор необходимого стандартного гидрооборудования, гидравлический расчет гидросистемы, тепловой расчет гидросистемы. Расчетно-графическая работа оформляется рукописно на белых листах бумаги формата А4 с одной стороны листа. Все рисунки, схемы и чертежи выполняются вручную карандашом. Работа снабжается титульным листом, на котором обозначаются фамилии студента и преподавателя, номер варианта, наименование темы, шифр группы и год. Все расчеты проверяются преподавателем по мере изучения соответствующих модулей. Расчетно-графическая работа защищается путем устного опроса.

В рамках дисциплины проводится 7 лабораторных работ, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждое лабораторное занятие – 5 баллов, минимальная – 2 балла.

Посещение всех занятий обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине, студенту предоставляется возможность ее отра-

ботки в конце семестра в течение трех дней. В случае неудовлетворительной оценки при контроле усвоения лекционного материала по какому-либо модулю, студент имеет право отработать тему по незначительному модулю в последующем путем устных ответов на заданные преподавателем вопросы. Оценивание в этом случае проводится по содержанию, глубине и качеству ответов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для вузов / Т.М. Башта [и др.]. - 2-е изд. ; перераб. - М. : Машиностроение, 1982. - 423 с. - Библиогр. : с. 418. - Текст : непосредственный. - 1 р. 20 к.
2. Лапшев, Н.Н. Гидравлика : учебник для вузов / Н.Н. Лапшев. - М. : Академия, 2007. - 269 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 256. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-2704-3 : 243 р.
3. Яблонев, А.Л. Расчет гидропривода горных, транспортных и технологических машин : учебно-методическое пособие / А.Л. Яблонев, А.И. Некрасова; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 56 с. - Сервер. - Текст : электронный.
4. Коноплев, Е.Н. Виртуальный лабораторный практикум по напорной гидравлике и гидромашинам : учебное пособие / Е.Н. Коноплев, И.В. Образцов, А.Л. Яблонев; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 107 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1069-5 : 285 р.

7.2. Дополнительная литература

1. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Я.М. Вильнер [и др.]; под общ. ред. Б.Б. Некрасова. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Минск : Вышэйшая школа, 1985. - 382 с. : ил. - Библиогр. : с. 366 - 369. - Текст : непосредственный. - 1 р. 80 к.
2. Свешников, В.К. Станочные гидроприводы : справочник / В.К. Свешников. - 5-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Машиностроение, 2008. - 639 с. : ил. - (Библиотека конструктора). - Библиогр.: с. 612 - 613. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-217-03438-3 : 990 р.
3. Учебно-методический комплекс дисциплины "Гидравлические и пневматические системы" направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : ФГОС 3+ / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод ; сост. М.А. Скоробогатов. - 2017. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00.
4. Рабочая программа дисциплины вариативной части Блока 1 "Гидравлические и пневматические системы" направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях. Семестр 7 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравли-

- ка, теплотехника и гидропривод ; разработ. М.А. Скоробогатов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-РП). - Сервер. - Текст : электронный.
5. Конспект лекций по дисциплине "Гидравлические и пневматические системы" направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный.

7.3. Методические материалы

1. Яблонев, А.Л. Расчет гидропривода горных, транспортных и технологических машин : учебно-методическое пособие / А.Л. Яблонев, А.И. Некрасова; Тверской государственной технической университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 56 с. - Текст : непосредственный. - 136 р. 50 к.
2. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Гидравлические и пневматические системы" направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Гидравлические и пневматические системы" направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный.

7.4. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119780>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Гидравлические и пневматические системы» используются современные средства обучения: наглядные пособия, электронные плакаты, презентации, компьютерные фильмы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории «Объемные гидроприводы» кафедры ГТиГП.

Перечень основного оборудования:

1. Установка по изучению работы пластинчатого насоса.
2. Установка по изучению работы регулируемого гидропривода с выходным звеном вращательного движения.
3. Установка по изучению работы нерегулируемого гидропривода с выходным звеном возвратно-поступательного движения.
4. Установка по изучению работы гидродинамической муфты.
5. Активная схема гидропривода с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости.
6. Активная гидросхема экскаватора типа «обратная лопата».

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета – по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, предусмотренных в Программе (защиты всех лабо-

раторных работ, зачетов по всем практическим занятиям, защищенной расчетно-графической работы).

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом по дисциплине курсовой проект и курсовая работа не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, а также планом выполнения расчетно-графической работы. Варианты задания на расчетно-графическую работу выдается на 4...5 неделе семестра.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.