

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет  
имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
УО «ГГТУ им. П.О.Сухого»  
\_\_\_\_\_ О.Д.Асенчик  
\_\_\_\_\_ 14.12. 2022  
Регистрационный № УД-25-78/уч.

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Учебная программа учреждения высшего образования  
для специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и техно-  
логических машин»  
специализации 1-36 01 07 02 «Гидропневмосистемы технологических  
машин и оборудования»

2022 г.

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта высшего образования первой ступени для специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» ОСВО 1-36 01 07 – 2013;  
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»  
№ I 36-1-03/уч. от 11.02.2016  
№ I 36-1-12/уч. от 06.02.2019  
№ I 36-1-02/уч. от 05.02.2020

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Ю.А. Андреевец, старший преподаватель кафедры «Нефтегазозаготовка и гидропневмоавтоматика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

А.А. Гинзбург, главный конструктор ОАО «ГСКТБ ГА»  
Д.Л. Стасенко, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Нефтегазозаготовка и гидропневмоавтоматика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»  
(протокол № 4 от 10.11. 2022).

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»  
(протокол № 2 от 06.12.2022); УД-НГР-051/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»  
(протокол № 3 от 13.12.2022).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии с Положением о государственных экзаменационных комиссиях высших учебных заведений Республики Беларусь Государственный экзамен по специальности является итоговой аттестацией студентов перед защитой дипломных проектов (работ) при подготовке специалистов с высшим образованием. Итоговая аттестация студентов при освоении образовательных программ по специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» проводится в форме государственного экзамена по специальности, а также защиты дипломного проекта.

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью установления уровня подготовленности выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач, которые по своему содержанию соответствуют основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки.

Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

При подготовке к итоговой аттестации формируются и развиваются компетенции, составляющие основу образовательного стандарта по учебным дисциплинам специальности.

Требования к государственному экзамену.

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

Цель проведения экзамена - подтверждение обучающимися специальных знаний и практических навыков для последующего присвоения соответствующей квалификации.

Задачи итоговой аттестации выпускников:

- самостоятельно решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;
- профессионально излагать специальную информацию;
- научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В Государственный экзамен по специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» включены следующие учебные дисциплины:

1. Технология гидропневмоприводов;
2. Объемные гидро- и пневмомашин;
3. Элементы управления и регулирования гидропневмосистем;

4. Гидропневмоприводы технологических машин;
5. Охрана труда.

Программа государственного экзамена носит системный, междисциплинарный характер и ориентирована на выявление у выпускника общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Освоение образовательной программы по дисциплинам специальности «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

- *академических:*
  - уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
  - владеть системным и сравнительным анализом;
  - владеть исследовательскими навыками;
  - уметь работать самостоятельно;
  - владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
  - иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
  - обладать навыками устной и письменной коммуникации;
  - уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- *социально-личностными:*
  - уметь работать в команде;
  - обладать качествами гражданственности;
  - быть способным к критике и самокритике;
  - обладать способностью к межличностным коммуникациям;
  - быть способным к социальному взаимодействию;
- *профессиональными:*
  - проектировать и конструировать гидропневмоаппаратуру, средства и системы гидропневмоавтоматики и гидропневмопередат, гидропневмоприводов, насосов и двигателей;
  - осуществлять необходимые расчеты гидро-и пневмосистем, их элементов, агрегатов и узлов;
  - выполнять требования стандартов и нормативно-технических документов при проектировании гидропневмосистем;
  - разрабатывать, планировать и организовывать технологические процессы производства гидропневмоприводов, средства гидропневмоавтоматики и их узлов;
  - выбирать оптимальные условия для проведения производственно-технологических процессов, в том числе с применением автоматических устройств и систем;
  - выдвигать и обосновывать предложения по усовершенствованию производимых технологических операций и внедрять новые прогрессивные технологии;

- обосновывать и выбирать материалы для проектируемых изделий;
- осуществлять рациональные способы монтажа гидравлических и пневматических систем, их узлов и средств гидропневмоавтоматики;
- осуществлять техническую диагностику гидропневмоагрегатов и гидропневмосистем в целом в процессе их эксплуатации;
- оценивать техническое состояние и определение оптимальных условий и режимов работы гидропневмосистем и оборудования в процессе их эксплуатации;
- осуществлять мероприятия по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний при ремонте и эксплуатации гидропневмосистем;
- выбирать технические средства для измерения параметров и характеристик гидропневмосистем при их экспериментальных исследованиях;
- владеть рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации при проведении научно-исследовательских работ;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владеть современными средствами телекоммуникаций;
- анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий;
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых оборудования и технологий.;
- проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания.

#### Порядок проведения государственного экзамена

Экзамен (ответы студентов и беседа с экзаменуемым) проводится на русском или белорусском языке.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 30 минут (но не более 1 астрономического часа). Время, которое отводится на ответ одного экзаменуемого, – до 30 минут.

К государственному экзамену допускаются обучающиеся, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный план по образовательной программе высшего образования.

Государственный экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам. Последние разрабатываются на основании содержания учебных программ по учебным дисциплинам, вынесенным на государственный экзамен по специальности, преподавателями соответствующих

учебных дисциплин и подписываются заведующим кафедрой. Количество вопросов в экзаменационном билете должно соответствовать числу учебных дисциплин, выносимых на государственный экзамен. Количество комплектов экзаменационных билетов должно соответствовать количеству учебных групп, а число билетов - превышать число студентов в учебной группе с максимальной численностью. Повторное использование экзаменационных билетов не допускается.

Для разработки экзаменационных материалов и программы подготовки студентов к государственному экзамену по специальности создается рабочая группа из преподавателей дисциплин, которые выносятся на государственный экзамен. В экзаменационные билеты могут включаться материалы, позволяющие осуществить контроль результатов учебной деятельности выпускника по дисциплинам учебного плана в соответствии с квалификационными требованиями к специалисту.

Экзаменационные материалы и программа подготовки студентов к государственному экзамену по специальности рассматриваются на заседаниях кафедры. Программа подготовки доводится до сведения студентов не позднее чем за 2 (два) месяца до начала государственного экзамена по специальности.

Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации обучающихся по программе государственного экзамена.

## СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 1. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Технология гидропневмоприводов»

Тема 1.1. Развитие машиностроения и гидромашиностроительной промышленности.

Основные цели производства гидромашин. Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП) как одна из задач комплексной автоматизации производства. Единая система технологической подготовки производства.

Тема 1.2. Материалы, применяемые в гидро- и пневмомашинах.

Требования к материалам применяемым в гидромашинах и аппаратуре, свойства материалов. Выбор материалов для гидравлических машин. Влияние температуры на прочностную характеристику металла.

Тема 1.3. Качество изделий в машиностроении.

Качество машины, связь качества продукции машиностроения с экономикой ее производства и эксплуатации. Системы показателей качества машины: технический уровень, производственно-технологические (экономические), эксплуатационные. Надежность. Влияние показателей качества технологического оборудования на производительность труда. Зависимость качества машин от технологии их изготовления. Показатели качества деталей: геометрическая точность, качество поверхностного слоя, прочность и т. д. Виды показателей качества.

Тема 1.4. Технологичность конструкций

Технологичность конструкций литых и механически обрабатываемых деталей гидромашин. Технологичность конструкции с точки зрения сборки.

Тема 1.5. Связи между поверхностями деталей машин в процессе изготовления и сборки.

Основные виды связей между поверхностями деталей машин: кинематические и позиционные (размерные связи). Теория размерных цепей. Погрешность замыкающего звена размерной цепи. Достижение точности сборки методами групповой взаимозаменяемости, методами пригонки и регулировки, методами полной и неполной взаимозаменяемости.

Тема 1.6. Технология изготовления деталей гидропневмооборудования.

Особенности изготовления объемных гидромашин. Технические требования и особенности изготовления деталей аксиально-поршневого насо-

са: блоков цилиндров, сферических распределителей, поршней и шатунов. Изготовление зубчатых колес. Выбор баз и определение последовательности работки. Технические требования к деталям и особенности изготовления деталей пластинчатого насоса: статора, пластины, ротора. Технические требования к деталям гидроцилиндров. Особенности обработки штоков и гильз гидроцилиндров.

Технология серийного производства корпусов и рабочих колес центробежного насоса, производство заготовок.

Технология производства прецизионных деталей гидроприводов.

Технические требования и особенности изготовления золотников и плунжеров. Технические требования и особенности изготовления пружин.

Технология изготовления подшипников скольжения, узлов уплотнений и пружин.

Тема 1.7. Методы повышения долговечности гидropневмооборудования.

Упрочнение деталей гидро- и пневмомашин термическими и криогенными, химико-термическими, физическими и физико-химическими методами, методами пластического деформирования. Восстановление деталей машин.

Тема 1.8. Сборка и испытание гидropневмоприводов.

Значение сборочных процессов в машиностроении. Основы достижения точности машин при сборке. Точность сборки. Погрешность сборочных процессов и причины их возникновения. Выбор технологических методов достижения требуемой точности сборки.

Характеристика сборочных процессов. Разработка последовательности и выбор вида и формы организации сборки машины, методы контроля точности машин и их узлов. Соединение деталей и узлов. Балансирование. Автоматизация сборочного производства.

Технологические требования на сборку основных типов насосов. Технология общей сборки насосов. Поточное производство насосов.

Очистка от технологических загрязнений. Балансировка деталей гидромашин. Основные причины возникновения вибраций в насосах. Статическое и динамическое балансирование.

## 2. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Объемные гидро- и пневмомашин»

Тема 2.1. Классификация объемных гидромашин

Классификация объемных гидромашин, насосов и гидродвигателей. Принцип действия объемных гидромашин. Общие свойства объемных гидромашин, режимы работы.



## Тема 2.2. Роторные радиально-поршневые гидромашины

Классификация. Принцип действия. Области применения. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности радиально-поршневых машин: регулируемый насос однократного действия с цапфенным распределением жидкости; насосы с торцевым и клапанным распределением жидкости; высокомоментные гидромоторы.

## Тема 2.3. Роторные аксиально-поршневые гидромашины

Классификация. Принцип действия. Области применения. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности аксиально-поршневых машин: нерегулируемые и регулируемые гидромашины с наклонным блоком цилиндров и с наклонным диском; гидромашины с цапфенным и клапанным распределением жидкости.

## Тема 2.4. Зубчатые гидромашины

Классификация. Принцип действия. Область применения. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности шестеренных гидромашин: гидромашин с шестернями внешнего и внутреннего зацепления; героторные гидромашин; многоступенчатые и многшестеренные гидромашин; винтовые гидромашин.

## Тема 2.5. Пластинчатые гидромашины

Классификация. Принцип действия. Область применения. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности пластинчатых гидромашин: насосы однократного и двукратного действия, регулируемые и нерегулируемые; пластинчатые гидро- и пневмомоторы одинарного и двукратного действия.

## Тема 2.6. Гидродвигатели прямолинейного и поворотного движения

Классификация. Область применения. Достоинства и недостатки. Принцип действия. Конструктивные особенности: гидроцилиндры с одно- и двусторонним демпфированием в конце хода поршня; тандем-цилиндры, гидроцилиндры со ступенчатым поршнем и телескопические гидроцилиндры; мембранные гидро- и пневмоцилиндры одно- и двустороннего действия; поворотные гидро- и пневмодвигатели пластинчатого и непластинчатого типа.

## 3. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Элементы управления и регулирования гидропневмосистем»

### Тема 3.1. Элементы управления и регулирования гидросистем

Область применения. Достоинства и недостатки. Принцип действия. Классификация гидравлических аппаратов: по функциональному назначе-

нию, по виду запорно-регулирующего элемента, по типу воздействия на запорно-регулирующий элемент, по виду монтажа и т.д.

### Тема 3.2. Направляющие гидро- и пневмоаппараты.

Управляющие гидрораспределители. Основные требования, классификация, условные обозначения, основные параметры. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности, устройство и принцип действия: золотниковых распределителей прямого и непрямого действия; крановые распределители; клапанные распределители; струйные распределители.

Назначение, основные технические параметры и характеристики, условные обозначения обратных клапанов и гидрозамков. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности, устройство и принцип действия.

### Тема 3.3. Регулирующие гидро- и пневмоаппараты.

Клапаны предохранительные и редуционные. Основные требования, классификация, условные обозначения, основные параметры. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности, устройство и принцип действия: клапаны прямого и непрямого действия; тормозные клапаны.

Регуляторы расхода. Основные требования, классификация, условные обозначения, основные параметры. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности, устройство и принцип действия: дроссели линейные и квадратичные; дроссели типа «сопло-заслонка»; регуляторы расхода; делители и сумматоры потока.

Дроссельное регулирование скорости гидродвигателей. Принципиальные схемы: с дросселем на входе в гидродвигатель; с дросселем на выходе из гидродвигателя; с дросселем, установленным параллельно гидродвигателю. Характеристики. Основные преимущества и недостатки.

### Тема 3.4. Обеспечение последовательной и параллельной работы исполнительных механизмов

Синхронизация движения гидродвигателей дроссельного типа: типовые схемы, достоинства и недостатки.

Системы обеспечения последовательности действия гидродвигателей: типовые схемы, достоинства и недостатки.

### Тема 3.5. Вспомогательные гидро- и пневмоаппараты.

Фильтры: классификация, обозначение на схемах, устройство и принцип действия, схемы установки в систему.

Аппараты теплообменные: классификация, обозначение на схемах, устройство и принцип действия водяных и воздушных теплообменников, достоинства и недостатки.

Аккумуляторы: классификация, обозначение на схемах, устройство и принцип действия.

Приборы для измерения давления, расхода, температуры, уровня жидкости: виды, обозначение на схемах, устройство и принцип действия, особенности выбора. Гидравлические реле давления и времени: назначение, обозначение на схемах, устройство и принцип действия, основные характеристики.

Производство и подготовка воздуха для пневмосистем: параметры воздуха, типовые блоки подготовки воздуха, схемы, назначение.

#### 4. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Гидропневмоприводы технологических машин»

##### Тема 4.1. Теоретические основы объемного гидропривода

Понятие объемного гидропривода, достоинства и недостатки. Классификация объемных гидроприводов по давлению, по способу регулирования скорости, по источнику подачи рабочей жидкости, в зависимости от пути, который проходит жидкость в объемной гидропередаче, по способам управления и контроля. Области и специфика применения. Достоинства и недостатки. Мультипликаторный эффект объемного гидропривода.

##### Тема 4.2. Применение аккумуляторов в гидросистемах

Назначение, условные графические обозначения на схемах, основные технические параметры гидроаккумуляторов. Типичные примеры применения: аккумулярование энергии; аварийное управление гидроприводом; компенсация утечек масла. Типовые схемы и принцип действия.

##### Тема 4.3. Типовые схемные решения гидро- и пневмоприводов.

Регулирование выходных параметров гидропривода. Сравнение способов регулирования объемных гидроприводов. Принципиальные схемы гидроприводов с объемным регулированием: насосом, гидромотором, насосом и мотором. Общая форма записи уравнений расхода и нагрузки. Выходные статические характеристики. Преимущества и недостатки.

Типовые схемные решения: ограничение давления; разгрузка насосов при эксплуатации; обеспечение выстоя гидроцилиндра под нагрузкой и фиксация выходного звена гидродвигателя; способы синхронизации работы исполнительных механизмов объёмного типа; управление движением поступательного гидропривода по пути, по нагрузке, по времени. Области применения, достоинства и недостатки.

##### Тема 4.4. Гидро- и пневмоприводы технологических машин.

Общие требования к гидроприводам технологических машин.

Типовые схемные решения гидравлических приводов технологических машин: привод главного движения; привод движения подач; панель реверса; приводы шлифовальных станков; гидравлические приводы уравни-

новешивания; гидравлические приводы зажимных устройств; гидроприводы устройств автоматической смены инструмента; методы обеспечения быстрых перемещений в гидравлических приводах технологического оборудования.

Следящие гидроприводы. Классификация и область применения. Структурная схема. Копировальный суппорт токарного полуавтомата.

Электрогидравлические шаговые двигатели: виды и основные характеристики.

Классификация гидравлических прессов и молотов. Гидравлический пресс: рабочий цикл и типовая схема, принцип действия.

## 5. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Охрана труда»

Тема 5.1. Нормативно-правовые и организационные вопросы охраны труда.

Основные законодательные и нормативно-правовые акты, правила и нормы охраны труда. Право работников на охрану труда. Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работодателя по обеспечению охраны труда. Организация службы охраны труда. Обязанности работников по охране труда. Ответственность за нарушения охраны труда. Государственный надзор и общественный контроль по охране труда. Система стандартов безопасности труда. Порядок разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда. Обучение и инструктаж по вопросам охраны труда, их виды, периодичность, содержание. Планирование и финансирование мероприятий по улучшению охраны труда.

Тема 5.2. Производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Анализ производственного травматизма и условий труда. Порядок и методика аттестации рабочих мест по условиям труда.

Тема 5.3. Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата.

Основные параметры микроклимата и их влияние на организм человека. Контроль и обеспечение нормальных условий воздушной среды. Борьба с избыточным лучистым теплом. Виды вентиляции и их расчет. Отопление и кондиционирование воздуха.

Тема 5.4. Производственное освещение.

Влияние освещения на работающих. Виды освещения. Требования охраны труда к освещению. Нормирование и расчет освещения.

Тема 5.5. Защита от вибраций.

Причины возникновения. Параметры и физические характеристики вибрации. Действие вибрации на организм человека. Нормирование вибрации. Методы и средства защиты от вибраций.

Тема 5.6. Защита от шума, инфразвука и ультразвука.

Действие шума на организм человека и его нормирование. Источники шума, шумовые характеристики и методы их определения. Методы борьбы с шумом, инфразвуком и ультразвуком.

Тема 5.7. Защита от электромагнитных полей и от лазерных излучений.

Виды источников электромагнитного поля и их параметры. Действие электромагнитного поля на человека и его нормирование. Защита от электромагнитного поля. Классы опасности лазеров и меры защиты от лазерного излучения.

Тема 5.8. Электробезопасность.

Факторы, влияющие на тяжесть поражения электрическим током. Анализ опасности поражения током в электрических сетях. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Основные причины поражения электрическим током. Организационно-технические мероприятия по предупреждению поражения электрическим током. Заземление и зануление. Правила эксплуатации электрических установок.

Тема 5.9. Пожаробезопасность.

Категории помещений по взрывопожароопасности. Огнестойкость зданий и сооружений. Методы тушения пожаров, локализация пожаров и взрывов и огнегасящие вещества. Средства пожаротушения. Спринклерная, дренчерная и другие системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Организация пожарной охраны предприятий и объектов.

Тема 5.10. Безопасность устройств и эксплуатации машин и механизмов, технологических процессов.

Опасные зоны оборудования и средства защиты. Требования к конструкции и эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1. По учебной дисциплине «Технология гидropневмоприводов»

#### 1.1. Основная литература

- 1) Скворцов А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. - Москва; Берлин: Директ-медиа, 2017. - 632 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/indeks/php?page=book@id=469049>
- 2) Борисов В.М. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В.М. Борисов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский университет». - Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет, 2011. - 137 с. :ил. - Режим доступа по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/indeks/php?page=book@id=258356>
- 3) Масталыгин Г.П. Технология машиностроения: учебник для вузов по инженерно-экономическим специальностям / Г.П. Масталыгин, Н.Н. Толмачевский. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с.
- 4) Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных вузов / А.Г. Суслов. - М.: Машиностроение, 2004. - 400 с.
- 5) Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Под ред. В.С. Корсакова. - М.: Машиностроение, 1977. -416с.
- 6) Проектирование технологии: Учебник для вузов / Под ред. Ю.М. Соломенцева. - М.: Машиностроение, 1990. - 410с.

#### 1.2. Дополнительная литература:

- 7) Ильин М.Г. Технология изготовления прецизионных деталей гидропривода/М.Г. Ильин, Я. А. Бекиров- М.: "Машиностроение", 1971.- 80 с.
- 8) Кабаков М.Г. Технология производства гидроприводов: уч, пособие / М.Г. Кабаков, С.П. Стесин - М.: "Машиностроение", 1974. - 191 с.
- 9) Ковшов А.А. Технология машиностроения: Учебник для вузов / А.А. Ковшов - М.: Машиностроение, 1987. - 320с.
- 10) Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов и др. - М.: Машиностроение, 1998 - 736с.
- 11) Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник / Л.Г. Одинцов. - М.: Машиностроение, 1987.-328с.

- 12) Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении: Учеб, пособие для вузов / Под ред. В.В. Бабука. - Мн.: Высшэйшая школа, 1987. - 255с.
- 13) Шварцбурд Б.И. Технология производства гидравлических машин: учебное пособие для вузов / Б.И. Шварцбурд. - М.: «Машиностроение», 1978. - 352 с.

## 2. По учебной дисциплине «Объемные гидро- и пневмомашинны»

### 2.1. Основная литература

- 1) Разинов Ю.И. Гидравлика и гидравлические машины: учебное пособие / Ю.И. Разинов, П.П. Суханов ; Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 159 с.: ил., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270580> (дата обращения: 23.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0849-7. – Текст: электронный.
- 2) Гидравлика, гидромашинны и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов / Т. В. Артемьева [и др.]; под ред. С. П. Стесина. - 4-е изд., стер.. - Москва : Академия, 2008. - 335 с.
- 3) Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашинны и передачи: Учебное пособие для вузов. / Под ред. В.В. Гуськова – Мн.: Выш. шк., 1987. – 310 с.
- 4) Башта Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем. Учебник для ВУЗов по специальности «Гидропневмоавтоматика и гидропривод». - М.: Машиностроение, 1974. – 606 с.

### 2.2. Дополнительная литература:

- 5) Орлов Ю.М. Объемные гидравлические машинны: конструкция, проектирование, расчет. – М.: Машиностроение, 2006. – 223 с.
- 6) Каргин, Г.В. Производство роторных машин: учебное пособие / Г.В. Каргин, С.А. Булаев, В.А. Аляев ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 125 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258999> (дата обращения: 23.12.2020). – ISBN 987-5-7882-0985-2. – Текст: электронный.
- 7) Юдин, Е.М. Шестеренные насосы. Основные параметры и их расчет / Е.М. Юдин. – 2-е изд., перераб., доп. – Москва : Машиностроение, 1964. – 237 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222463> (дата обращения: 23.12.2020). – ISBN 978-5-4458-5513-2. – Текст : электронный.

- 8) Объемные гидро- и пневмомашины: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» дневной и заочной форм обучения / авт.-сост. 10.А. Андреевец. - Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2009.- 96 с.

3. По учебной дисциплине «Элементы управления и регулирования гидропневмосистем»

### 3.1. Основная литература

- 1) Элементы объемного гидропривода: учебное пособие / В.В. Соловьев, Е.В. Заргарян, Ю.А. Заргарян и др. ; Институт радиотехнических систем и управления, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. – 106 с.: табл., ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462024> (дата обращения: 23.12.2020). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.
- 2) Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин: средства гидропневмоавтоматики / А. Ф. Андреев [и др.]. - Минск: Вуз-ЮНИТИ БГПА, 1998. - 224 с.
- 3) Зуев, Ю. Ю. Гидрооборудование и гидропривод мехатронных и робототехнических систем: [12+] / Ю. Ю. Зуев, Е. Ю. Зуева. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. - 252 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618057>.
- 4) Назаров В.И. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие / В.И. Назаров, В.А. Чиж, А.Л. Буров. - Минск: Техноперспектива, 2008. – 174 с.
- 5) Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Средства гидропневмоавтоматики / Под общ. ред. Н.В. Богдана, Н.Ф. Метлюка. - Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ БГПА - ИСН, 1998.-224с.

### 3.2. Дополнительная литература:

- 6) Свешников, В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп.. - Москва : Машиностроение, 2008. - 639 с.
- 7) Башта Т. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика / Т. М. Башта. - Москва : Машиностроение, 1972. - 320 с.
- 8) Чупраков , Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики : учебное пособие для втузов / Ю. И. Чупраков. - Москва : Машиностроение, 1979. - 232 с
- 9) Попов, Д. Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем : учебник для вузов / Д. Н. Попов. - 2-е изд.. - Москва : Машиностроение, 1987. - 464 с.



4. По учебной дисциплине «Гидропневмоприводы технологических машин»

4.1. Основная литература

- 1) Проектирование и моделирование объемного гидропривода : учебное пособие / В. В. Соловьев, Е. В. Заргарян, Ю. А. Заргарян и др. ; Институт радиотехнических систем и управления, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 97 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462030> (дата обращения: 22.11.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
- 2) Корнилов В. В. Гидропривод в кузнечно-штамповочном оборудовании : учеб. пособие для вузов / В. М. Сеницкий ; под ред. Н. В. Пасечника. - Москва : Машиностроение, 2002. - 223 с.
- 3) Тихоненков, Б. П. Гидравлика и гидроприводы : учебное пособие / Б. П. Тихоненков ; Агенство морского и речного флота, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2005. – Часть 2. Гидроприводы. – 41 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430698> (дата обращения: 22.11.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература:

- 4) Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. - М., Машиностроение, 2009. – 304 с.
- 5) Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические системы и средства автоматизации. Учебное пособие. – М.: Форум, 2004. – 240 с.
- 6) Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Учебное пособие. – М.: Форум, 2007. – 304 с.
- 7) Черников Ю.А. Системы автоматического управления с гидравлическим приводом программноносителей / Ю.А. Черников. - Москва: Машиностроение, 1987-232с.
- 8) Бирюков, Б.Н. Гидравлическое оборудование для металлорежущих станков. - Москва: Машиностроение, 1979 - 115 с., ил.
- 9) Кузнецов В.Г. Приводы станков с программным управлением / В.Г.Кузнецов. - Москва: Машиностроение, 1983 - 248 с.: ил.
- 10) Столбов Л.С., Перова А.Д., Ложкин О.В. Основы гидравлики и гидропривод станков/ Столбов Л.С., Петрова А.Д., Ложкин О.В. - М., Машиностроение. 1988 -256 с.: ил.

## 5. По учебной дисциплине «Охрана труда»

### 5.1. Основная литература

- 1) Лазаренков А.М. Охрана труда в машиностроении: учеб, пособие / А.М. Лазаренков, Б.М. Данилко. - Минск: ИВЦ Минфина, 2012.-287 с.
- 2) Лазаренков А.М. Охрана труда: учебник для студентов вузов / А.М. Лазаренков, В. А. Калиниченко. - Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - 463 с.
- 3) Охрана труда в машиностроении: учебник / под ред. Е.Я. Юдина, С.В. Белова. - Москва: Машиностроение, 1983. - 432 с.

### 5.2. Дополнительная литература:

- 4) Челноков А.А. Охрана труда: учеб, пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. - Минск: Выш. школа, 2007. - 456 с.
- 5) Вашко И. М. Охрана труда: ответы на экзаменационные вопросы / И.М. Вашко. - Минск: ТетраСистемс, 2010. - 208 с.
- 6) Куценко, Г.Ф. Охрана труда в электроэнергетике: практ. пособие / Г.Ф. Куценко. - Минск: Дизайн ПРО, 2005. - 784 с.
- 7) Михнюк Т.Ф. Охрана труда: учеб, пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальностям в области радиоэлектроники и информатики / Т.Ф. Михнюк. - Минск: ИВЦ Минфина, 2007. - 320 с.
- 8) Ковальчук, А.В. Охрана труда : курс лекций / А.В. Ковальчук. - Гомель: БТЭУ ПК, 2014.-108 с.