

	<b>Д. СЕРІКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 1 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
Министрлігі

Министерство  
образования и науки  
Республики Казахстан

Д. Серікбаев атындағы  
ШҚТУ

ВКТУ  
им. Д. Серикбаева

БЕКІТЕМІН / УТВЕРЖДАЮ:  
Мектеп деканы / Декан школы  
Брим Т.Ф.  
\_\_\_\_\_ 2021 ж./г.

**ГИДРАВЛИКА ЖӘНЕ ГИДРОПНЕВМОЖЕТЕК**  
Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус)

**ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД**  
Рабочая учебная программа (силлабус)

Білім беру бағдарламасы / Образовательная программа:

6B07106 – Технологические машины и оборудование (по отраслям)

Пәндерінің коды / Код дисциплины:

GG3215

Кредиттер саны / Количество кредитов: 5

Цикл / Цикл: БД

Компонент / Компонент: КВ

Усть-Каменогорск, 2021

	<b>Д. СЕРІКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 2 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана в Школе машиностроения на основании Государственного общеобразовательного стандарта высшего образования, утв. Приказом Министра образования и науки РК от 31.10.2018 г. №604, Правил организации учебного процесса по кредитной технологии (Приказ Министра образования и науки РК от 12.10.2018 г. №563), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено учебно-методическим советом школы машиностроения

Председатель \_\_\_\_\_ ФИО  
 дата \_\_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ протокол

Разработал \_\_\_\_\_  
 профессор Школы машиностроения \_\_\_\_\_ Гурьянов Г.А.

СОГЛАСОВАНО:

Декан школы \_\_\_\_\_ ФИО

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 3 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1 Краткое описание дисциплины

Дисциплина готовит к решению инженерных задач, связанных с гидро- и пневмомеханическими процессами, гидро- и пневмоприводом с учетом специфики конкретной специальности или отрасли техники. Знание данной дисциплины необходимо всем специалистам, в практике которых используются гидравлические и газовые системы и приводы. Дисциплина дает единые методы решения инженерных задач в различных отраслях техники. Состав дисциплины может быть единым для ряда инженерных специальностей.

## 1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является подготовка обучающихся к самостоятельной практической *инженерной* деятельности по специальности в области гидравлики и гидропневмопривода, пониманию современных методов познания природы на уровне, необходимом для решения базовых задач естественнонаучного содержания.

Задачи обучения:

- овладеть теоретическими знаниями в области гидравлики и гидропневмопривода, сформировать целостное представление о данной области знаний и добиться их понимания;
- приобрести и развить умения и навыки практического применения полученных знаний и решения прикладных технических и проектно-конструкторских задач гидравлики и гидропневмопривода для осуществления практической инженерной деятельности по специальности;
- сформировать системные профессиональные знания, умения и навыки, необходимые как в области гидравлики и гидропневмопривода, так и за их пределами для самостоятельного поиска решений, развития и совершенствования инженерного мышления и практической деятельности по специальности.

## 1.3 Результаты обучения

Результаты обучения дисциплины определяются на основе Дублинских дескрипторов и выражаются через компетенции.

Таблица 1 - Результаты обучения по дисциплине

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК5 использовать фундаментальные и новейшие достижения науки для решения организационно-управленческие производственных ситуаций КК 4 Умения конструировать механические	PO 1 Владеть навыками восприятия и анализа информации	узнавать, припоминать, воспроизводить и демонстрировать понимание информации курса гидравлики и гидропневмопривода, уметь ее получать, обобщать, преобразовывать, интерпретировать, перефразировать и объяснять на примерах
	PO10 собирать, анализировать и обобщать данные, адаптировать основные законы дисциплин в	уметь разбираться в сути прикладных проблем и задач гидравлики и гидропневмопривода и уметь их исследовать и решать, практически



системы	профессиональной деятельности PO17 объяснить технические методы математических вычислений в проведении и анализе экспериментов исследования. PO 12 Умения проектировать технологические машины и оборудование	применяя полученные знания, умения и навыки для различных случаев, в знакомых и в новых сферах и ситуациях для осуществления практической инженерной деятельности по специальности
КК1 Способность оценивать различные ситуации на основе целостного системного научного мировоззрения	PO11 применять современные информационные технологии, методы математического анализа и моделирования PO17 объяснить технические методы математических вычислений в проведении и анализе экспериментов исследования PO 7 Анализировать процессы и выявлять закономерности	уметь объяснять процессы, явления, общие принципы и логические взаимосвязи в области гидравлики и гидропневмопривода, разбивать на части и соединять информацию, логически ее выстраивать, осмысливать, обобщать, сравнивать, оценивать, критиковать, проверять, объяснять, устанавливать связи, выносить суждения, делать и защищать умозаключения и выводы, видеть главное
КК2 Способность осуществлять культурно-речевое общение с использованием современных коммуникационных средств и технологий	PO 1 Владеть навыками ведения дискуссии и полемики PO2 Уметь корректно выражать мысль, аргументировано отстаивать собственное мнение по вопросам, имеющим социальную значимость PO3 Обладать коммуникативными способностями, позволяющими эффективно реализовывать профессиональную деятельность	уметь передавать ясно и непротиворечиво информацию, идеи, проблемы и решения по вопросам гидравлики, гидропневмопривода и их применения в профессиональной деятельности аудитории, состоящей как из специалистов, так и неспециалистов в режиме монолога и диалога
КК8 Владеть навыками приобретения новых знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в магистратуре	PO4 Осуществлять поиск и обработку информации с помощью ИКТ PO2 показать умение четко ориентироваться в различных ситуациях в процессе производственной деятельности, анализировать возникающие проблемы комплексно.	иметь навыки, необходимые, чтобы применять знания и умения в области гидравлики и гидропневмопривода и осуществлять дальнейшее обучение по специальности с высокой степенью самостоятельности

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 5 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

## **1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

### **1.4.1 Основные образовательные технологии**

В ходе преподавания дисциплины используются следующие технологии:

- вовлечение обучающихся в поиск и управление знаниями;
- самостоятельное решение разнообразных задач;
- проблемно- и проектно-ориентированное обучение;
- учебно-исследовательская деятельность;
- коммуникативные технологии (дискуссия, мозговой штурм, учебные дебаты и др.);
- метод кейсов (анализ ситуации);
- информационно-коммуникационные технологии.

### **1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)**

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья не предполагается в силу невозможности обеспечения при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий (инклюзивное обучение) в силу отсутствия, как оборудования (специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения, адаптированных мультимедийных комплексов, электронных учебников и учебных пособий), так и специально обученных кадров (ассистентов). Кроме того в ВУЗе недопустимо обучение умственно неполноценных и психически нездоровых людей, а также категорически недопустимо превращать ВУЗ в организацию по коррекции нарушений развития и социальной адаптации.

### **1.4.3 Формат обучения**

Формат обучения - традиционное обучение. Это обучение, при котором передача обучающемуся знаний, приобретение и развитие им умений и навыков осуществляются преимущественно при непосредственном общении обучающегося и преподавателя, от живого к живому, без посредников. При этом при самостоятельной работе обучающегося могут использоваться информационные технологии.

## **1.5 Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: математика, физика, инженерная графика (машинная графика), основы конструирования и детали машин, теория механизмов и машин, теоретическая механика, сопротивление материалов, электротехника, материаловедение и ТКМ, эксплуатационные материалы.

## **1.6 Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины, используются при освоении следующих дисциплин: технические основы создания машин, ремонт технологических машин, подъемно-транспортные машины, подъемные установки, водоотливные, вентиляционные и пневматические установки, стационарные установки, горные машины, горно-механическое оборудование, транспортные машины и оборудование, технический сервис автомобилей, технологическое оборудование технического обслуживания и ремонта, строительно-дорожные машины и оборудование, проектирование транспортной техники,

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 6 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

машины для земляных работ, устройство автомобиля, проектирование автомобилей, автомобильные двигатели, энергетические установки автомобилей, проектирование технологического оборудования автомобильных предприятий, проектирование технологического оборудования технического обслуживания и ремонта автомобилей, технологические процессы в машиностроительном производстве, металлорежущие станки, проектирование технологической оснастки, проектирование сборочно-сварочных приспособлений, ремонт технологического оборудования, дипломное проектирование, дальнейшая профессиональная деятельность.

### 1.7 Трудоемкость дисциплины

2019

Виды работ	Часы	
	1	2
Лекции	30	30
Практические работы	15	
Лабораторные работы		15
СРОП	30	30
СРО	75	75
Форма проведения итогового контроля	Экз.	Экз.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
<b>Лекционные занятия</b>			
1	Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.	1	[1-26]
2	Тема 2. Общие сведения о жидкостях и газах. Физико-механические свойства жидкостей и газов.	1	[1-26]
3	Тема 3. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости.	1	[1-26]
4	Тема 4. Гидростатическое давление в неподвижной жидкости. Измерение давления.	1	[1-26]
5	Тема 5. Основные свойства (законы) гидростатики и следствия из них (закон Паскаля, закон Архимеда).	1	[1-26]
6	Тема 6. Основное уравнение гидростатики и следствия из него. Плоскости равного давления.	1	[1-26]
7	Тема 7. Сила давления жидкости на плоскую и криволинейную поверхности.	1	[1-26]
8	Тема 8. Относительный покой жидкости в движущихся сосудах.	1	[1-26]
9	Тема 9. Действующие силы, основные понятия и определения гидродинамики жидкости. Виды движения жидкости. Уравнения постоянства расхода и неразрывности потока жидкости.	1	[1-26]
10	Тема 10. Уравнения Бернулли для установившегося движения жидкости. Графическая иллюстрация и условия применимости уравнения Бернулли.	1	[1-26]

	Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 7 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

11	Тема 11. Режимы движения жидкости. Гидравлические сопротивления и потери в потоке жидкости при ламинарном и турбулентном режиме движения.	1	[1-26]
12	Тема 12. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Опорожнение резервуаров.	1	[1-26]
13	Тема 13. Действие струи жидкости на твердые поверхности.	1	[1-26]
14	Тема 14. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах.	1	[1-26]
15	Тема 15. Общие сведения и классификация гидро- и пневмоприводов. Гидропередачи.	1	[1-26]
16	Тема 16. Классификация и основные параметры работы гидравлических и пневматических машин.	1	[1-26]
17	Тема 17. Объемные гидромашин: шестеренные, пластинчатые и винтовые. Классификация. Устройство. Насосы. Гидромоторы.	1	[1-26]
18	Тема 18. Объемные гидромашин: поршневые рядные гидро- и пневмомашин. Роторно-поршневые аксиальные и радиальные гидромашин. Классификация. Устройство. Насосы. Гидромоторы.	1	[1-26]
19	Тема 19. Объемные гидро- и пневмодвигатели. Гидро- и пневмоцилиндры. Поворотные гидро- и пневмодвигатели.	1	[1-26]
20	Тема 20. Динамические гидро- и пневмомашин. Классификация. Устройство. Насосы. Турбины.	1	[1-26]
21	Тема 21. Классификация гидро- и пневмоаппаратуры и вспомогательных устройств гидропневмопривода	1	[1-26]
22	Тема 22. Гидро- и пневмораспределители. Назначение, классификация, принцип действия, основные параметры работы. Основные конструкции.	1	[1-26]
23	Тема 23. Гидро- и пневмоклапаны. Назначение, классификация, принцип действия, основные параметры работы. Основные конструкции.	1	[1-26]
24	Тема 24. Гидро- и пневмодроссели. Назначение, классификация, принцип действия, основные параметры работы. Основные конструкции.	1	[1-26]
25	Тема 25. Гидробаки, гидроаккумуляторы, кондиционеры и теплообменники, трубопроводы и их арматура	1	[1-26]
26	Тема 26. Рабочие жидкости гидропривода.	1	[1-26]
27	Тема 27. Очистители рабочей жидкости и воздуха. Повышение долговечности гидроагрегатов и срока службы рабочих жидкостей.	1	[1-26]
28	Тема 28. Гидродинамические передачи: гидромуфты и гидротрансформаторы. Устройство, рабочий процесс, основные параметры.	1	[1-26]
29	Тема 29. Объемный силовой гидропривод: принцип действия, принципиальные схемы, параметры, основы расчета.	2	[1-26]
<b>ИТОГО</b>		<b>30</b>	



<b>Практические занятия</b>			
1	Тема 1. Решение задач на тему «Физико-механические свойства жидкостей и газов».	1	[1-26]
2	Тема 2. Решение задач на тему «Основные свойства (законы) гидростатики и следствия из них»	1	[1-26]
3	Тема 3. Решение задач на тему «Сила давления жидкости на плоскую и криволинейную поверхности»	1	[1-26]
4	Тема 4. Решение задач на тему «Уравнения постоянства расхода и неразрывности потока жидкости»	1	[1-26]
5	Тема 5. Решение задач на тему «Уравнения Бернулли для установившегося движения жидкости без учета потерь»	1	[1-26]
6	Тема 6. Решение задач на тему «Уравнения Бернулли для установившегося движения жидкости с учетом потерь»	1	[1-26]
7	Тема 7. Решение задач на тему «Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки»	1	[1-26]
8	Тема 8. Решение задач на тему «Действие струи жидкости на твердые поверхности»	1	[1-26]
9	Тема 9. Решение задач на тему «Гидравлический расчет трубопроводов»	1	[1-26]
10	Тема 10. Решение задач на тему «Объемные насосы»	1	[1-26]
11	Тема 11. Решение задач на тему «Объемные гидромоторы»	1	[1-26]
12	Тема 12. Решение задач на тему «Объемные гидродвигатели (гидроцилиндры и поворотные гидродвигатели)»	1	[1-26]
13	Тема 13. Решение задач на тему «Расчет и подбор гидроаппаратуры (распределителей, клапанов, дросселей)»	1	[1-26]
14	Тема 14. Решение задач на тему «Расчет и подбор вспомогательных устройств гидропривода»	1	[1-26]
15	Тема 15. Чтение принципиальных схем силовых гидропневмоприводов.	1	[1-26]
<b>ИТОГО</b>		<b>15</b>	
<b>Лабораторные занятия*</b>			
1	Тема 1. Измерительные приборы.	1	[1-26]
2	Тема 2. Измерение и определение расчетным путем физических свойств жидкости и газа.	1	[1-26]
3	Тема 3. Изучение способов измерения гидростатического давления. Определение абсолютного и избыточного давлений.	1	[1-26]
4	Тема 4. Изучение относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде. Тарировка жидкостного тахометра.	1	[1-26]
5	Тема 5. Исследование работы гидравлического пресса.	1	[1-26]
6	Тема 6. Определение потерь напора на трение по длине трубопровода.	1	[1-26]
7	Тема 7. Определение местных потерь напора.	1	[1-26]

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 9 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

8	Тема 8. Энергетический анализ потока жидкости. Графическая иллюстрация уравнения Бернулли.	1	[1-26]
9	Тема 9. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре.	1	[1-26]
10	Тема 10. Изучение конструкций и исследование параметров объемных гидромашин.	1	[1-26]
11	Тема 11. Изучение конструкции и определение основных параметров работы гидроцилиндров.	1	[1-26]
12	Тема 12. Изучение конструкций гидроаппаратуры.	1	[1-26]
13	Тема 13. Изучение конструкций вспомогательных устройств объемных гидроприводов.	1	[1-26]
14	Тема 14. Исследование дроссельного регулирования расхода жидкости в гидроприводе.	1	[1-26]
15/1	Тема 15. Очистка рабочих жидкостей гидропривода. Изучение и исследование работы фильтров.	0,5	[1-26]
15/2	Тема 16. Очистка рабочих жидкостей гидропривода. Изучение и исследование работы центрифуг.	0,5	[1-26]
<b>ИТОГО</b>		<b>15</b>	

\*Примечание: В перечне лабораторных занятий приведены предполагаемые (желаемые) работы. Поскольку какое бы то ни было лабораторное оборудование отсутствует (не закуплено), поэтому реальное проведение лабораторных занятий, а также написание соответствующих методических указаний по выполнению лабораторных работ и проведению лабораторных занятий не представляется возможным.

## 2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах
1. Общие сведения о жидкостях и газах	1. Изучение дополнительных вопросов.	конспект	Через 2 недели после получения задания.	2
	2. Написание реферата.	реферат	7-я неделя	3
	3. Решение домашних заданий (задач) и подготовка к защите	защита	Через 1 неделю после получения задания.	2
	4. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ.	защита	Через 1 неделю после выполнения.	2
	5. Подготовка к рубежным и итоговому контролю.	рейтинг, экзамен	по академ. календарю	2
2. Гидростатика	1. Изучение дополнительных вопросов.	конспект	Через 2 недели после получения задания.	2
	2. Написание реферата.	реферат	7-я неделя	(3)
	3. Решение домашних заданий (задач) и подготовка к защите	защита	Через 1 неделю после получения задания.	2
	4. Оформление и подготовка к защите	защита	Через 1 неделю после	2



	лабораторных работ.		выполнения.	
	5. Подготовка к рубежным и итоговому контролям.	рейтинг, экзамен	по академ. календарю	2
3. Гидродинамика	1. Изучение дополнительных вопросов.	конспект	Через 2 недели после получения задания.	2
	2. Написание реферата.	реферат	7-я неделя	(3)
	3. Решение домашних заданий (задач) и подготовка к защите	защита	Через 1 неделю после получения задания.	2
	4. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ.	защита	Через 1 неделю после выполнения.	2
	5. Подготовка к рубежным и итоговому контролям.	рейтинг, экзамен	по академ. календарю	2
4. Гидравлические и пневматические машины	1. Изучение дополнительных вопросов.	конспект	Через 2 недели после получения задания.	2
	2. Написание реферата.	реферат	15-я неделя	3
	3. Решение домашних заданий (задач) и подготовка к защите	защита	Через 1 неделю после получения задания.	2
	4. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ.	защита	Через 1 неделю после выполнения.	2
	5. Подготовка к рубежным и итоговому контролям.	рейтинг, экзамен	по академ. календарю	2
5. Аппаратура и вспомогательные устройства гидропневмопривода	1. Изучение дополнительных вопросов.	конспект	Через 2 недели после получения задания.	2
	2. Написание реферата.	реферат	15-я неделя	(3)
	3. Решение домашних заданий (задач) и подготовка к защите	защита	Через 1 неделю после получения задания.	2
	4. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ.	защита	Через 1 неделю после выполнения.	2
	5. Подготовка к рубежным и итоговому контролям.	рейтинг, экзамен	по академ. календарю	2
6. Основы объемного гидропривода и гидропередачи	1. Выполнение курсовой (расчетной) работы	защита	15-я неделя	23
	2. Изучение дополнительных вопросов.	конспект	Через 2 недели после получения задания.	2
	3. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ.	защита	Через 1 неделю после выполнения.	2
	4. Подготовка к рубежным и итоговому контролям.	рейтинг, экзамен	по академ. календарю	2
7. НИРС	Проработка специальных	Отчет по	15-я неделя	-

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 11 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

	индивидуальных вопросов повышенной сложности научно-прикладного характера по заданию научного руководителя.	НИРС		
<b>ИТОГО</b>				<b>75</b>

### 2.2.1 Содержание и требования по выполнению курсовой (расчетной) работы

Курсовая (расчетная) работа является большой самостоятельной работой обучающегося, в процессе которой он практически применяет и закрепляет теоретические и практические знания по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод». При выполнении курсовой (расчетной) работы систематизируются полученные обучающимися знания, развивается способность к самостоятельной работе и мышлению с использованием справочной литературы и вычислительной техники.

При выполнении курсовой (расчетной) работы необходимо: разработать принципиальную схему гидравлической или пневматической системы с гидро- или пневмоцилиндром и гидро- или пневмомотором для одной из машин в соответствии с заданием. Произвести расчет гидравлической или пневматической схемы, определить ее основные параметры. Рассчитать и подобрать насос, исполнительные двигатели (гидро- или пневмоцилиндр и гидро- или пневмомотор), распределительную, регулирующую и вспомогательную аппаратуру, вспомогательные устройства, рабочую жидкость. Рассчитать и выбрать трубопроводы на линиях всасывания, нагнетания и слива. Рассчитать потери давления в гидрролиниях. Рассчитать режимы работы гидропривода. Произвести тепловой расчет гидропривода. Изложить правила эксплуатации гидропривода (преподавателем может быть выдано специальное задание по вопросам совершенствования гидропривода). Изобразить на листе формата А4 разработанную принципиальную схему гидропривода.

Курсовая (расчетная) работа выполняется в виде пояснительной записки объемом  $\approx 20 \dots 30$  страниц, содержащей расчеты и графические материалы, которая должна быть оформлена на бумаге стандартного формата А4. Курсовая (расчетная) работа выполняется и оформляется в соответствии с методическими указаниями по курсовой (расчетной) работе.

Курсовая (расчетная) работа выполняется в течение семестра и защищается на 14-й неделе; приветствуется досрочная сдача курсовой (расчетной) работы (с 1 по 13 неделю), за что начисляются дополнительные баллы. В работе вы должны показать критический подход к изучению поставленной задачи. Если в том виде, в котором вы сдаете свою работу, вы не осмелились бы сдать ее своему работодателю – не сдавайте ее и преподавателю!

Примерные темы курсовой (расчетной) работы:

1. Расчет объемного гидропривода машины.
2. Расчет объемного пневмопривода машины.

### 2.2.2 Примерный перечень вопросов для дополнительного изучения при СРО

1. Определение толщины стенок труб и резервуаров. Круглая труба, подверженная внутреннему гидростатическому давлению.

2. Гидростатика. Практические случаи относительного покоя жидкости в движущихся сосудах при прямолинейном равноускоренном и равномерном вращательном движении.

3. Гидростатика. Закон Паскаля. Примеры применения закона Паскаля в технике. Гидростатические машины и механизмы. Закон Архимеда. Плавание тел. Примеры применения закона Архимеда в изучаемой специальности.

4. Силы, действующие на жидкость и вызывающие движение жидкости. Теории

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 12 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

движения жидкости Эйлера и Лагранжа. Опыты Рейнольдса. Определение коэффициента потерь при движении жидкости на прямолинейных участках труб и на местных сопротивлениях

5. Примеры применения уравнений гидродинамики при решении инженерных задач. Применение уравнения неразрывности жидкости и уравнения Бернулли. Определение расхода и средней в сечении скорости потока. Распределение давления в живых сечениях потока.

6. Расчеты истечения жидкости из отверстий и насадков. Определение времени опорожнения сосудов.

7. Гидравлический расчет простых коротких и длинных трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Определение экономический наиболее выгодного диаметра трубопровода.

8. Определение высоты всасывания, высоты нагнетания и суммарной высоты перекачивания жидкости насосом. Расчеты всасывающей и нагнетательной линий насоса. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы.

9. Расчет гидравлической и пневматической тормозной системы, системы питания ДВС, системы охлаждения ДВС, системы смазки ДВС, объемной гидротрансмиссии.

10. Объемный гидропривод. Области применения объемных гидроприводов. Динамические характеристики объемного гидропривода.

11. Регулируемый и нерегулируемый объемный гидропривод. Расчет характеристик гидропривода с объемным и дроссельным регулированием.

12. Схемы гидропривода и системы гидроавтоматики. Обозначение элементов гидравлических и пневматических схем в соответствии со стандартами.

13. Основы теории лопастных насосов. Определение потребного напора насоса. Нахождение рабочей точки насосной установки. Эксплуатационные расчёты лопастных насосов. Решение задач на определение основных параметров насосов. Влияние потерь напора по длине и в местных сопротивлениях на КПД гидропривода. Процесс всасывания и явление кавитации в центробежном насосе. Работа насосов на трубопровод.

14. Осевые насосы. Насосы трения: вихревые насосы, струйные насосы. Эрлифты. Эжекторы. Инжекторы. Гидроэлеваторы.

15. Применение гидродинамических передач (гидромуфт и гидротрансформаторов) в машиностроении и транспортной технике. Достоинства и недостатки гидродинамических передач.

### 2.2.3 Примерный перечень тем рефератов для СРО

1. Фрикционный нагрев жидкостей с целью аккумуляирования тепловой энергии.

2. Омагниченная вода и ее применение в производстве. Техника получения. Свойства. Область применения.

3. Кавитация. Сущность явления. Кавитация гидродинамическая и акустическая. Методы оценки явления кавитации.

4. Явления кавитации в гидравлических машинах и устройствах. Причины возникновения кавитации в гидромашинах, способы борьбы с кавитацией.

5. Диспергирование твердых тел и эмульгирование жидкостей с помощью кавитации. Области применения.

6. Кавитационная и кавитационно-абразивная эрозия. Ее использование при механической обработке материалов. Очистка поверхностей в кавитационном поле.

7. Деструкция (разрушение) жидкостей, в частности рабочих жидкостей гидравлических приводов.



	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 14 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

<b>Применение</b>								
Решение и защита задач	*	*	*	*	*	*	*	*
Защита лабораторных работ	*	*	*	*	*	*	*	*
Рубежная контрольная работа				*				*
<b>Анализ</b>								
Выполнение и защита курсовой (расчетной) работы				*				*
Реферат				*				*

1. Посещение занятий по расписанию является обязательным, не пропускать занятия без уважительной причины; в случае пропуска 30% занятий без уважительной причины – автоматический не допуск к прохождению итогового контроля.

2. Пять опозданий на занятия без уважительной причины приравниваются к одному пропуску занятия.

3. Все работы (или их часть), которые необходимо выполнить до соответствующего рейтингового контроля, должны быть сданы не позднее рейтинговой недели. Работы сдаются в указанные сроки с обязательной защитой перед преподавателем или с докладом перед группой в зависимости от вида работы. Апелляция по работе рассматривается в день ее сдачи (защиты) сразу после объявления оценки за работу. Защита одной лабораторной работы или задачи за один день может быть проведена только один раз.

4. Рубежные тесты и контрольные работы проводятся на рейтинговой неделе и оцениваются до окончания рейтинговой недели. Контроль знаний проводится в форме вопросов, тестов и/или практических задач в объеме изученного к данному моменту материала. Апелляция по рубежному тестированию и контрольным работам не предусматривается, повторное прохождение обучающимся рубежного контроля, в случае получения неудовлетворительной оценки, не допускается.

5. Работы, не сданные в указанные сроки, должны быть обязательно сданы до конца учебного периода, при этом данные работы не оцениваются. Обучающийся, который не выполнил и (или) не сдал все положенные работы, к прохождению итогового контроля не допускается.

6. За творческий подход к изучению дисциплины предусматриваются поощрительные баллы: при выполнении обучающимся научного исследования и докладе о его результатах на студенческой научной конференции добавляется до 30 баллов в каждый рейтинг; при опубликовании научного доклада в научных изданиях (журналах) – добавляется до 50 баллов в каждый рейтинг.

7. Итоговый экзамен проводится по вопросам или тестам в объеме всего материала, изученного в течение семестра. В случае несогласия с полученной итоговой оценкой обучающийся имеет право оспорить ее в установленном порядке.

### **3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

Текущий контроль с постановкой соответствующей оценки текущей успеваемости обучающихся проводится два раза в академический период (семестр). По результатам текущего контроля формируются рейтинги 1 и 2. При этом учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий\* от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система оценивания успеваемости по дисциплине представлена в таблице.

Период	Вид задания	Количество баллов	Итого
--------	-------------	-------------------	-------



		(max)	
1-й рубежный контроль	**Посещаемость	-	0-100
	Конспекты лекций и дополнительных вопросов	5	
	Устный опрос	5	
	Рубежное тестирование	10	
	Беседа с преподавателем или эссе	5	
	Выступление с докладом перед группой	5	
	**Выполнение лабораторных работ	-	
	**Взаимопроверка знания теоретического материала	-	
	Решение и защита задач	15	
	Защита лабораторных работ	10	
	Рубежная контрольная работа	20	
	Выполнение 30 % курсовой (расчетной) работы	10	
	Реферат	15	
2-й рубежный контроль	**Посещаемость	-	0-100
	Конспекты лекций и дополнительных вопросов	5	
	Устный опрос	5	
	Рубежное тестирование	10	
	Беседа с преподавателем или эссе	5	
	Выступление с докладом перед группой	5	
	**Выполнение лабораторных работ	-	
	**Взаимопроверка знания теоретического материала	-	
	Решение и защита задач	15	
	Защита лабораторных работ	10	
	Рубежная контрольная работа	15	
	Выполнение 100% и защита курсовой (расчетной) работы	20	
	Реферат	10	
Итоговый контроль	Экзамен		0-100
<b>Примечания:</b> <i>*Виды и удельный вес текущего контроля разрабатываются ведущим преподавателем в зависимости от специфики преподаваемой дисциплины и могут меняться в зависимости от конкретной ситуации в процессе преподавания дисциплины.</i> <i>**Данные виды работ не оцениваются в баллах, но обязательно должны быть выполнены обучающимся для получения допуска к прохождению итогового контроля.</i> <i>***Если какой-то вид заданий не выполняется, тогда баллы за него распределяются между другими видами заданий.</i>			
Итоговая оценка знаний обучающего по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает: - 40% результата, полученного на экзамене; - 60% результатов текущей успеваемости (рейтинга). Формула подсчета итоговой оценки:			



$$И = 0,6 \cdot \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4 \cdot \text{Э}$$

где  $P_1, P_2$  – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно;  
 $\text{Э}$  – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Итоговая оценка знаний обучающегося при итоговом контроле в форме дифференциального зачета определяется как 100% результата текущей успеваемости (рейтинга).

Формула подсчета итоговой оценки:

$$И = \frac{P_1 + P_2}{2},$$

где  $P_1, P_2$  – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно.

Если пропуск занятий составляет свыше 30%, то обучающийся не допускается к сдаче итогового контроля и автоматически выходит на летний семестр. Пять опозданий на каждое занятие свыше 20 минут приравнивается к одному пропуску занятий.

Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

**Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS**

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
A	4,0	95-100	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
B	3,0	80-84		
B-	2,67	75-79		
C+	2,33	70-74		

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 17 из 20
	<b>Сапа менеджменті жүйесі</b> <b>Система менеджмента</b> <b>качества</b>	<b>Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус)</b> <b>Рабочая учебная программа (силлабус)</b>	

C	2,0	65-69	Удовлетвори- тельно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
C-	1,67	60-64		
D+	1,33	55-59		
D-	1,0	50-54		
FX	0,5	25-49	Неудовлетво- рительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
F	0	0-24		

#### 4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

- 1) строго соблюдать правила академической честности: нет места плагиату, списываниям и иным формам обмана;
- 2) быть пунктуальным и обязательным, не опаздывать на занятия, работы сдавать в установленные сроки;
- 3) не пропускать занятия без уважительной причины, в случае отсутствия по болезни, предоставить справку, в других случаях – объяснительную записку;
- 4) на занятия приходить в деловой одежде;
- 5) активно участвовать в учебном процессе; быть активным на занятиях, отвечать на вопросы преподавателя и задавать преподавателю вопросы, присутствие на занятии не является достаточным;
- 6) самостоятельно и своевременно выполнять домашние задания;
- 7) готовить к сдаче и оформлять работы в строгом соответствии с требованиями;
- 8) быть терпимым, открытым и доброжелательным к сокурсникам, преподавателям и сотрудникам ВКТУ;
- 9) содействовать коллективной работе и участвовать в дискуссиях;
- 10) соблюдать устав и правила внутреннего распорядка ВКТУ, соблюдать Кодекс академической честности обучающихся ВКТУ.

#### 5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

	<b>Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 18 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

## 5.1 Основная литература

- 1 Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учеб. для вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. - 2-е изд. перераб. - М.: Машиностроение, 2015. - 423 с.
- 2 Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов / под ред. С.П. Стесина. - М.: Академия, 2015. - 335 с.
- 3 Гидравлика и гидропривод: учеб. пособие / Н.С. Гудилин, Е.М. Кривенко, Б.С. Маховиков, И.Л. Пастоев; Ред. И.Л. Пастоев. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГГУ, 2010. - 519 с.
- 4 Гидравлика, пневматика и термодинамика: учеб. пособие / В.Ф. Нуждин [и др.]; под ред. В.М. Филина. - М.: ИД "Форум" - Инфра-М, 2012. - 317 с.
- 5 Гурьянов, Г.А. Основы гидравлики и гидропневмопривода. Учебное пособие в 2-х частях. Часть 1. Гидравлика. Часть 2. Гидропневмопривод / Усть-Каменогорск. – 2020. – Ч.1 - 300 с. Ч.2 - 600 с.: илл.
- 6 Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. В 10 т.: учеб. пособие для ун-тов. / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц; под ред.: Л.П. Питаевского. - 5-е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2013. - Т.6. Гидродинамика - 731 с.
- 7 Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - 3-е изд., стереотип., в 2-х ч. - М.: МГИУ, 2014. - 350 с.
- 8 Ловкис, З.В. Гидравлика и гидравлические машины. / З.В. Ловкис, Э.В. Бердышев. – М.: Колос, 2013.
- 9 Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости и газа: учебник / Л.Г. Лойцянский. - 7-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2013. - 840 с.
- 10 Механика жидкости и газа: учеб. пособие / Ред. В.С. Швыдкой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИКЦ "Академкнига", 2013. - 462 с.
- 11 Пастоев, И.Л. Гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов / И.Л. Пастоев, Н.И. Берлизев, В.Ф. Еленкин. - 2-е изд. - М.: МГГУ, 2010.
- 12 Сайриддинов, С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие / С.Ш. Сайриддинов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: АСВ, 2008. - 351 с.
- 13 Сборник задач по машиностроительной гидравлике. / Под ред. И.И. Куколевского и Л.П. Подвидза. – М.: Машиностроение, 2012.
- 14 Свешников, В.К. Гидрооборудование. В 3-х кн.: междунар. справ. / В.К. Свешников. – Кн.1: М.: Издат. центр "Техинформ" МАИ, 2001. - 358 с. Кн.2.: М.: ООО Издат. центр "Техинформ" МАИ, 2002. - 484 с. Кн.3.: М.: ООО Издат. центр "Техинформ" МАИ, 2013. - 423 с.
- 15 Схиртладзе, А.Г. Гидравлические и пневматические системы: учебник / А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев; под ред. Ю.М. Соломенцева. - М.: Высш. шк., 2011. - 534 с.
- 16 Ухин, Б.В. Гидравлика: учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: Инфра-М, 2011. - 431 с.
- 17 Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод / А.А.Шейпак. - Часть 1(2), Москва, МГИУ, 2014.
- 18 Parr, A. Hydraulics and Pneumatics: a technician's and engineer's guide / Butterworth Heinemann, 2011, 255 с.
- 19 Daines, J.R. Fluid Power: Hydraulics and Pneumatics / FESTO Didactic Gmbh & Co, 2013, 548 с.
- 20 Bolton, W. Pneumatic and Hydraulic Systems / Butterworth Heinemann, 2016, 248 с.
- 21 Stern, H. Applied Fluid Power Design and Engineering / Butterworth Heinemann, 2015, 448 с.
- 22 Mobley R. K. Fluid Power Dynamics / Butterworth Heinemann, 2015, 300 с.

	Д. СЕРИКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 19 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

- 23 Doddannavar, R., Barnard, A., Gan, J. Practical Hydraulic Systems / Elsevier Science & Technology, 2015, 240 с.
- 24 Kay M. Practical Hydraulics / Taylor & Francis Ltd, 2017, 272 с.
- 25 Merkie, D., Schrader, B., Thomec, M. / FESTO Didactic GmbH & Co, 2013, 236 с.
- 26 Basic Hydraulics and components / Yuken Koguo Co, Ltd, 2016, 97 с.

## 5.2 Дополнительная литература

- 27 Алексеева, Т.В. Гидропривод и гидроавтоматика землеройно-транспортных машин. Исследование и основы расчёта. / Т.В. Алексеева. - М.: Машиностроение, 1966. - 147 с.
- 28 Альтшуль, А.Д. Гидравлика и аэродинамика: учебник / А.Д. Альтшуль, Л.С. Животовский, Л.П. Иванов. - М.: Стройиздат, 1987. – 413 с.
- 29 Альтшуль, А.Д. Примеры расчетов по гидравлике: Учебное пособие. / А.Д. Альтшуль, В.И. Калицун, Ф.Г. Майрановский и др.- М.: Стройиздат, 1976. – 256 с.
- 30 Башта, Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика: учебник / Т.М. Башта. - М.: Машиностроение, 1972. – 320 с.
- 31 Башта, Т.М. Машиностроительная гидравлика. Справочное пособие. / Т.М. Башта. - М.: Машиностроение, 1973.
- 32 Богданович, Л.Б. Гидравлические приводы. / Л.Б. Богданович - М.: Высшая школа, 1980.
- 33 Большаков, В.А. Гидравлика: Общий курс: учеб. / В.А. Большаков, В.Н. Попов. - Киев: Вища. шк., 1989. - 215 с.
- 34 Брацлавский, Х.Л. Гидродинамические передачи строительных и дорожных машин / Х.Л. Брацлавский. - М.: "Машиностроение", 1976. – 149 с.
- 35 Васильченко, В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник / В.А. Васильченко. - М.: Машиностроение, 1983. - 302 с.
- 36 Васильченко, В.А. Гидравлический привод строительных и дорожных машин. / В.А. Васильченко, Ф.М. Беркович. - М.: Стройиздат, 1978. - 166 с.
- 37 Вильнер, Я.М. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. / Я.М. Вильнер, Я.Т. Ковалёв, Б.Б. Некрасов. - Минск: Высшая школа, 1985.
- 38 Гидравлика: учеб. пособие для ВУЗов / А.Д. Тянь, М.К. Скаков, Ю.К. Назаров, В.А. Петров. - Алма-Ата: Рауан, 1992. – 240 с.
- 39 Гурьянов Г.А., Дудкин М.В. Основы процесса поддержания качества и аппараты тонкослойной центробежной очистки рабочих жидкостей и масел. Научное издание. / ВКГТУ. – Усть-Каменогорск, 2005. – 107 с.
- 40 Гурьянов Г.А. Исследование тонкослойных центробежных очистителей рабочих жидкостей и масел. / Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2010. – 168 с.
- 41 Гурьянов Г.А. Очистка рабочих жидкостей и масел в центрифугах (восстановление и поддержание эксплуатационных свойств). Научное издание / LAP LAMBERT Academic Publishing, Deutschland, 2013. - 289 с.
- 42 Кабыш, В.В. Гидропривод строительных машин / В.В. Кабыш. - Ленинград: ЛВВИСКУ, 1983. – 248 с.
- 43 Каверзин, С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: Учебное пособие. / С.В. Каверзин. - Красноярск: ПИК "Офсет", 1997. – 384 с.
- 44 Константинов, Ю.М. Гидравлика: учеб. для вузов / Ю.М. Константинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища шк., 1988. – 398 с.
- 45 Навроцкий, К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: учеб. для вузов / К.Л. Навроцкий. - М.: Машиностроение, 1991. – 383 с.
- 46 Никитин, О.Ф. Объемные гидравлические и пневматические приводы / О.Ф.

	<b>Д. СЕРІКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ</b> <b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 20 из 20
	Сапа менеджменті жүйесі Система менеджмента качества	Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус) Рабочая учебная программа (силлабус)	

Никитин, К.М. Холин. - М.: Машиностроение, 1984.

47 Пастоев, И.Л. Гидро-пневмоавтоматика / И.Л. Пастоев, М.Г. Рахутин, Н.И. Берлизев. - М.: МГГУ, 1998.

48 Примеры гидравлических расчетов: Учеб. Пособие / Под ред. А.И. Богомоллова - 2-е изд., перераб. - М.: Транспорт, 1977. – 526 с.

#### Журналы

- 49 Строительные и дорожные машины
- 50 Механизация строительства
- 51 Известия РАН
- 52 Механика жидкости и газа
- 53 Промышленная гидравлика и пневматика
- 54 Гидравлика и пневматика (англ.: Hydraulics and pneumatics)
- 55 Прикладная гидромеханика
- 56 Гидротехника и мелиорация
- 57 Гидротехническое строительство
- 58 Российское машиностроение
- 59 Современное машиностроение
- 60 Проблемы машиностроения и автоматизации

#### Сайты

61. <http://www.gidraavl.narod.ru>
62. <http://www.ask-h.ru> - сайт компании АСК-Гидравлика.
63. <http://www.wolist.ru> - перечень сайтов по гидравлике.