

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.10 Гидравлика и гидропривод

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

старший преподаватель, Мандраков Е.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины "Гидравлика и гидропривод" является формирование у студента знаний в области основных закономерностей равновесия и движения жидкостей и газов, законов взаимодействия последних с погруженными в них или обтекаемыми ими твердыми телами, а также в приобретении умений и навыков практического применения перечисленных теоретических положений к решению различных инженерных и научных задач, а также приобретение знаний и практических навыков, необходимых при работе с системами гидропневмоприводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Дисциплина является частью теоретической и практической базы необходимой для работы с современными системами гидропневмоприводов для автоматизации производства.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является изучение наиболее важных свойств жидких и газообразных сред, теоретических основ гидростатики и гидродинамики идеальных и реальных жидкостей, а также научить обучающегося использовать полученные знания для решения практических задач в области работы с современными системами гидропневмоприводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа</b>	
ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции
<b>ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых</b>	

**машиностроительных технологий**

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий  
применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий  
способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбором основных и вспомогательных материалов для изготовления их изделий, способами реализации основных технологических процессов, аналитическими и численными методами при разработке их математических моделей, а также современными методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

**ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации**

<p>ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления</p>	<p>методы освоения на практике и совершенствования технологии, систем и средства машиностроительных производств</p> <p>применять на практике и совершенствовать технологии, систем и средства машиностроительных производств</p> <p>способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства</p>
<p>машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>	<p>машиностроительных производств</p>
<p><b>ПК-17: способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</b></p>	
<p>ПК-17: способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>	<p>методы эффективного контроля качества материалов, технологических процессов и готовой продукции</p> <p>осуществлять контроль качества материалов, технологических процессов и готовой продукции</p> <p>способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний</p>
<p><b>ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</b></p>	

<p>ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных</p>	<p>методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых</p>
<p>изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>	<p>изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий навыками применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартных методов их проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий</p>
<p><b>ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</b></p>	
<p>ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>методику разработки проектов модернизации механических участков машиностроительных производств выполнять работы, связанные с разработкой технологических процессов изготовления изделий, в рамках проектов модернизации машиностроительного производства практическими навыками разработки технологических процессов изготовления изделий, в рамках проектов модернизации машиностроительного производства</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. 1. Основные сведения о жидкостях и газах и их основные физические свойства</b>									
	1. Основные понятия и определения гидравлики	0,5							
	2. Основные физические свойства жидкостей и газов.	0,5							
	3. Самостоятельное изучение теоретического материала							6	
<b>2. 2. Гидростатика</b>									
	1. Гидростатическое давление и его свойства.	0,5							
	2. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости, приведенное уравнение Эйлера	1							
	3. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.	1							
	4. Понятие об абсолютном, избыточном давлении и вакууме. Приборы для измерения давления.	0,5							
	5. Сила давления на плоскую стенку. Эпюры гидростатического давления на плоские поверхности. Сила давления на криволинейную стенку.	1							
	6. Закон Архимеда. Плавание тел.	0,5							

7. Относительный покой жидкости. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. Равномерное вращение сосуда с жидкостью.	0,5							
8. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля					3			
9. Самостоятельное изучение теоретического материала							28	
<b>3. 3. Гидродинамика</b>								
1. Два метода изучения движения жидкости. Виды движения жидкости. Элементарная струйка жидкости и её свойства. Основные гидродинамические понятия.	1							
2. Уравнения движения идеальной жидкости в дифференциальной форме, уравнение Эйлера в развёрнутом виде.	1							
3. Уравнение постоянства расхода для элементарной струйки и потока жидкости	0,5							
4. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Диаграмма Бернулли. Пьезометрический и гидравлический уклон. Практическое применение уравнения Бернулли.	1							
5. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса. Потери напора. Потери напора по длине. Местные потери напора.	1							
6. Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Истечение жидкости из насадок.	1							
7. Гидравлический удар. Кавитация	0,5							

8. Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе					3			
9. Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости, определение законов сопротивления и критического числа Рейнольдса					3			
10. Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения по длине и местных сопротивлений					4			
11. Изучение истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре в атмосферу					4			
12. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе					3			
13. Самостоятельное изучение теоретического материала							28	
<b>4. Гидропривод</b>								
1. Общие сведения об объемных гидроприводах	0,5							
2. Рабочие среды объемных гидро- и пневмоприводов и рекомендации по их выбору	0,5							
3. Оборудование объемных гидроприводов	0,5							
4. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	1							
5. Трубопроводы, рукава и присоединительная арматура	0,5							
6. Регулирование скорости движения выходного звена гидравлических и пневматических исполнительных двигателей	1							

7. Гидравлические следящие приводы и их элементы	0,5							
8. Вспомогательное оборудование объемных гидроприводов	0,5							
9. Проектирование и расчет основных параметров гидроприводов	1							
10. Изучение принципиальных схем и конструкций насосов. Испытания насосов.					4			
11. Изучение конструкций гидроцилиндров и поворотных гидродвигателей					4			
12. Изучение схем и конструкций направляющей и регулирующей гидроаппаратуры					4			
13. Определение объемного КПД гидропривода на стенде.					4			
14. Самостоятельное изучение теоретического материала							28	
Всего	18				36		90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кудинов В. А., Карташов Э. М. Гидравлика: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
2. Артемьева Т. В., Лысенко Т. М., Румянцева А. Н., Стесин С. П., Стесин С. П. Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учебное пособие для вузов(Москва: Академия).
3. Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б., Байбаков О. В., Кирилловский Ю. Л. Гидравлика, гидромашин и гидроприводы: учебник для студентов вузов(Москва: Альянс).
4. Ухин Б. В. Гидравлика: учебное пособие(М.: ИНФРА-М).
5. Лепешкин А. В., Шейпак А. А., Михайлин А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Сазанов И. И., Схиртладзе А. Г., Иванов В. И. Гидравлика: Учебник (Москва: ООО "КУРС").
7. Иванов В.Г., Караваев А.М., Вихорева М. И. Гидравлика и гидравлические машины: Метод. указ. по лаб. работам №1-7 для студентов всех спец.(Красноярск: КрПИ).
8. Каверзин С. В., Сорокин Е.А. Гидроцилиндры и поворотные гидродвигатели: метод. указ.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Каверзина А. С., Щеглов Е. М., Пилюгаев И. Н. Насосы: метод. указ. по лаб. работам для студентов спец. 150802.65, 190204.65, 190205.65, 130602.65(Красноярск: ИПК СФУ).
10. Каверзина А. С. Гидравлика: учебно-методическое пособие для лабораторных работ(Красноярск: СФУ).
11. Каверзин С.В., Мельников В.Г., Никитин А.А. Направляющая и регулирующая аппаратура: методические указания по лабораторным работам для студентов специальности 121100(Красноярск: КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Учащимся предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Свободный доступ учащихся к фондам учебно-методической документации и интернет ресурсам. Все обучающиеся имеют открытый доступ к базе Электронного каталога и полнотекстовой базе данных внутривузовских изданий (<http://lib.sfu-kras.ru/>); ресурсам Виртуальных читальных залов (<http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php>); к УМКД (<http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php>); к видеолекциям и учебным фильмам университета (<http://tube.sfu-kras.ru/>); к учебно-методическим материалам институтов.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Универсальный гидравлический стенд ТМЖ-2М для выполнения лабораторных работ находится в аудитории Д-107.

Проектор с переносным экраном и ноутбук с установленной Виртуальной лабораторией гидромеханики, гидравлических машин и гидроприводов.