

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-15.05.01.02\_2018\_93772  
Актуализировано: 12.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Гидравлика, гидропривод и гидропневмоавтоматика**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Инженер
Специальность	15.05.01
	шифр
	Проектирование технологических машин и комплексов
	наименование
Специализация	Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении
	наименование
Направленность (профиль)	Проектно-конструкторское обеспечение механообрабатывающих и инструментальных комплексов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра информационных технологий в машиностроении
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сущих Виктор Михайлович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является получение основ знаний в области гидропневмопривода и гидропневмоавтоматики, необходимых для дальнейшего изучения специальных дисциплин и практической деятельности по специальности. Предметом изучения дисциплины являются как отдельные гидравлические и пневматические устройства, так и целые системы гидропневмопривода и гидропневмоавтоматики, применяемые в технологическом оборудовании машиностроения.
Задачи дисциплины	В результате изучения дисциплины студенты должны: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать типы, принцип действия и устройство гидро- и пневмомашин, гидро- и пневмоприводов, элементов и систем гидропневмоавтоматики;</li> <li>- уметь по заданным техническим требованиям исполнительного органа рассчитать характеристики гидромашин и гидропневмоприводов, подобрать источник энергии, гидро- и пневмодвигатели, аппаратуру управления и регулирования;</li> <li>- уметь читать и составлять гидро- и пневмосхемы, принципиальную схему управления, подбирать по каталогам и справочникам элементы гидропневмоприводов;</li> <li>- иметь навыки в выборе элементов гидропривода, управлении, настройке и регулировании элементов гидропривода.</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОК-1

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знает	Умеет	Владеет
методы анализа и синтеза применительно к проектированию гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики	применять методы анализа и синтеза при проектировании гидропривода, средств гидропневмоавтоматики механообрабатывающих и инструментальных комплексов	методами анализа и синтеза при проектировании гидропривода, средств гидропневмоавтоматики механообрабатывающих и инструментальных комплексов

#### Компетенция ПСК-11.3

способностью выполнять работы по проектированию инструментальных комплексов в машиностроении		
Знает	Умеет	Владеет
основы гидравлики; устройство и принцип действия источников энергии (насосов и компрессоров), гидропневмодвигателей,	применять стандартные методы расчета гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики	способностью применять стандартные методы расчетов элементов гидроприводов и средств гидропневмоавтоматики механообрабатывающих и

гидропневмоаппаратуры, вспомогательных элементов гидропневмопривода; способы регулирования скоростей движения исполнительных гидродвигателей; стандартные методы расчета при проектировании гидроприводов и средств гидропневмоавтоматики		инструментальных комплексов
--	--	--------------------------------

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы гидравлики. Гидростатика. Кинематика жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов.	ОК-1, ПСК-11.3
2	Источники энергии (насосы и компрессоры) и гидropневмодвигатели. Гидropневмоаппаратура.	ОК-1, ПСК-11.3
3	Способы регулирования скоростей движения исполнительных гидropневмодвигателей. Следящие гидроприводы	ОК-1, ПСК-11.3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОК-1, ПСК-11.3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5, 6	180	5	109	72	36	0	36	71		5	6

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы гидравлики. Гидростатика. Кинематика жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов.»</b>		<b>66.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Плотность, распределение силы. Гидростатическое давление и его свойства. Формула для определения давления в точке.	2.00
Л1.2	Сила гидростатического давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.	2.00
Л1.3	Основные понятия кинематики. Характеристики потока. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности (постоянства расхода) для жидкостей и газов	2.00
Л1.4	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	2.00
Л1.5	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости.	2.00
Л1.6	Классификация сопротивлений. Местные сопротивления. Расчет потерь напора при внезапном расширении трубопровода. Различные типы местных сопротивлений.	2.00
Л1.7	Классификация насадков. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре. Насадки затопленные и незатопленные. Критический напор и кавитация.	2.00
Л1.8	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.	1.00
Л1.9	Классификация трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов постоянного сечения.	1.00
Л1.10	Общая методика применения численных методов при расчете трубопроводов различных типов. Построение пьезометрической и напорной линии.	1.00
Л1.11	Гидравлический удар в трубопроводах. Формулы Жуковского для определения скорости ударной волны и повышения давления при гидравлическом ударе.	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	ЛР № 1 Демонстрация уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора.	4.00
Р1.2	ЛР № 3 Определение коэффициента сопротивления трения и абсолютной эквивалентной шероховатости для прямой водопроводной трубы.	4.00
Р1.3	ЛР № 4 Исследование истечения жидкости из малого отверстия в тонкой стенке.	5.00

P1.4	ЛР № 5 Исследование истечения жидкости из внешнего цилиндрического насадка.	5.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Гидравлика. Гидравлические расчеты. Решение задач.	17.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
<b>Раздел 2 «Источники энергии (насосы и компрессоры) и гидропневмодвигатели. Гидропневоаппаратура.»</b>		<b>50.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Преимущества и недостатки гидропневоприводов. Принцип действия и схемы гидропневоприводов. Насосы и компрессоры, гидропневомоторы и силовые цилиндры, их основные параметры	2.00
Л2.2	Поршневые и роторные насосы и гидромоторы. Подача насоса и крутящий момент на валу гидромотора	2.00
Л2.3	Силовые цилиндры возвратно-поступательного и поворотного действия (поворотники). Расчет цилиндров	3.00
Л2.4	Классификация гидропневоаппаратуры. Распределители, клапаны (обратные, гидроклапаны давления, предохранительные, редуционные)	2.00
Л2.5	Дроссели, регуляторы расхода, тормозные пневмодроссели. Манометры, реле давления, индикаторы давления. Гидропанели	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P2.1	Испытание объемного гидропривода с поступательным рабочим движением. Получение механической и скоростной характеристик	9.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Расчет гидропневмодвигателей. Решение задач.	13.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	17.00
<b>Раздел 3 «Способы регулирования скоростей движения исполнительных гидропневмодвигателей. Следящие гидроприводы»</b>		<b>33.00</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Гидропневоавтоматика. Следящие приводы. Определение, области применения, структурная схема, обратные отрицательные связи. Задающие устройства, распределительные (управляющие) устройства золотниковые одно-, двух-, и четырехцелевые, «сопло-заслонка» и струйная трубка. Истечение жидкости через рабочие окна. Связь между расходами, параметрами жидкости, формой и величиной открытия щели.	4.00
ЛЗ.2	Системы технических средств гидропневоавтоматики. Универсальные системы промышленной пневмоавтоматики (системы УСЭППА): входные устройства, устройство центральной части, выходные устройства, вспомогательные устройства и монтажно-	3.00



	коммукационные детали. Струйные элементы «Волга». Назначение: логические элементы: «или», «и»; базовые элементы «или - не или».	
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Изучение следящего гидропривода токарно-копировального станка. Снятие скоростной характеристики. Изучение элементов гидропневмопривода	9.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Расчет гидропневмодвигателей. Решение задач.	13.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
КВР4.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-2955-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/102590> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 2) Штеренлихт, Д. В. Гидравлика / Д. В. Штеренлихт. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 656 с. - ISBN 978-5-8114-1892-3 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64346](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Лебедев, Николай Илларионович. Гидравлика, гидравлические машины и объемный гидропривод : учеб. пособие / Н. И. Лебедев ; МГУЛ. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГУЛ, 2003. - 232 с. : ил. - (Гидравлика). - 110.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Гидравлика : учеб. и практикум для академ. бакалавриата / Самар. гос. техн. ун-т ; под ред. В. А. Кудинова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 386 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 383-384. - ISBN 978-5-9916-5536-1 : 676.13 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Гидравлика, гидромашин и гидроприводы : Учеб. / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - 423 с. - Библиогр.: с. 418. - 1.20 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Методические указания к самостоятельной работе студентов по расчету гидропривода : Дисциплина "Гидравлика и гидроприводы". Специальность 1704, курс 3 д/о / КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ ; сост. Р. Ю. Акчурин. - Киров : ВятГУ, 1993. - 50 с. - 75 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.
- 2) Сущих, Виктор Михайлович. Применение системы дистанционного управления учебным процессом при изучении курса "Гидравлика" / В. М. Сущих ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
- 3) Акчурин, Рустям Юнусович. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика : практикум / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ТиГ. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2016. - Б. ц. - Текст : электронный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Иллюстрации к изучению курсов "Гидропривод и гидропневмоавтоматика", "Гидравлика и гидропривод" : Специальности 1202, 1704 / ВятГТУ, ЭТФ. каф. ТИГ ; сост. Р. Ю. Акчурин. - Киров : ВятГУ, 1994. - 62 с. - 200 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-15.05.01.02](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.05.01.02)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД.Tohiba

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
УСТ/КА ДЛЯ ИСПЫТАН.ГИДРОП
УСТ-КА ДЛЯ ИСПЫТАН.ГИДРОП

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ГИДРОСУППОРТ ГСП-4П
НАСОС ПЛАСТИЧ.РИУЛ.Г-12-
НАСОС РОТОРНЫЙ РВ-5/2
ПЛАНШЕТ N1
ПЛАНШЕТ N2

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=93772](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93772)