

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ

Яковлев А.Н.
«07» 09 2020 г.

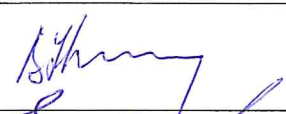
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидравлические машины и гидропневмопривод

Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Оборудование и высокоэффективные технологии в автоматизированном машиностроительном производстве		
Уровень образования	высшее образование - бакалавр		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	88	
Самостоятельная работа, ч		128	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Диф.зачет по КР экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
---------------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Клименов В.А.
	Ефременков Е.А.
	Гаврилин А.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) определенного состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	ПК(У)- 3.31	Знает технические характеристики станочных и робототехнических гидравлических и пневматических систем
		ПК(У)- 3.У1	Умеет проверять и регулировать параметры станочных и робототехнических гидравлических и пневматических систем
		ПК(У)- 3.В1	Владеет опытом проверки и регулировки станочных и робототехнических гидравлических и пневматических систем
ПК(У)-5	Умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	ПК(У)- 5.31	Знает характеристики гидро- и пневмоприводов
		ПК(У)- 5.У1	Умеет выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
		ПК(У)- 5.В1	Владеет навыками использования гидравлических машин и приводов в технологическом оборудовании различного назначения
ПК(У)-8	Умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК(У)- 8.33	Знает свойства жидкости и газа, влияние этих свойств на физические и технические параметры рабочих сред
		ПК(У)- 9.У1	Умеет использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции
		ПК(У)- 9.В1	Владеет навыками использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПК(У)-11	умеет использовать стандартные средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПК(У)-11.33	Знает методы расчета параметров гидромашин, управляющих и регулирующих элементов
		ПК(У)-11.У3	Умеет рассчитывать характеристики гидравлических машин, элементов управления и регулирования гидро- и пневмоприводов
		ПК(У)-11.В3	Владеет основными методами расчёта гидравлических машин и элементов их управления и регулирования гидро- и пневмоприводов
ПК(У)-12	способен оформлять законченные конструкторские документы в соответствии со стандартами, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК(У)-12.32	Знает стандартные обозначения элементов гидравлических и пневматических систем
		ПК(У)-12.В2	Владеет навыками оформления гидравлических и пневматических схем стандартных устройств и механизмов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля направления подготовки учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, рассчитывать характеристики гидравлических машин, гидропнемопривода, основными методами расчёта гидравлических машин и элементов	ПК(У)-3 ПК (У)- 11

	управления и регулирования гидропневмоприводов.	
РД-2	Выполнять методы расчёта гидравлических машин и элементов гидропневмоприводов.	ПК(У)-5
РД-3	Рассчитывать характеристики элементов управления и регулирования гидропривода.	ПК(У)-8 ПК(У)- 12

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общие законы, теории, уравнения, расчет характеристик гидравлических машин, гидропневмопривода, основные методы расчёта гидравлических машин и элементов управления и регулирования гидропневмоприводов.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32
Раздел 2. Расчёт гидравлических машин и элементов гидропневмоприводов.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32
Раздел 3. Способы регулирования скорости гидропривода.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32
Раздел 4. Гидроэлементы с пропорциональным управлением классификация, назначение, обозначение на гидросхемах.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие законы, теории, уравнения, расчет характеристик гидравлических машин, гидропневмопривода, основные методы расчёта гидравлических машин и элементов управления и регулирования гидропневмоприводов.

Темы лекций:

1. Введение. Основные положения курса. Основные термины и определения. Виды Динамические гидравлические машины Объемный гидропривод.
2. Структура гидропривода Принцип действия гидроприводов. Понятия о основных схемах регулирования скорости. Источники гидравлической энергии и гидродвигатели.
3. Насосы: шестеренчатые, пластинчатые, аксиально-поршневые, радиально поршневые. Гидроаккумуляторы.
4. Исполнительные двигатели гидросистем. Гидроцилиндры. Гидромоторы.

Темы практических занятий:

1. Расчёт местных гидравлических сопротивлений квадратичных и линейных .
2. Расчёт местных гидравлических сопротивлений типа кольцевой зазор, плоская щель и др.

Названия лабораторных работ:

1. Определение кинематической вязкости жидкости.
2. Определение модуля объемной упругости гидропривода.

Раздел 2. Расчёт гидравлических машин и элементов гидропневмоприводов

Темы лекций:

1. Типы дросселей линейные, квадратичные их характеристики. Клапаны давления, классификация, назначение, обозначение на гидросхемах.
2. Предохранительные клапана прямого и непрямого действия. Редукционные клапана прямого и непрямого действия.
3. Обратные клапана. Гидрозамки. Регуляторы потока.
4. Гидрораспределители назначение, обозначение на гидросхемах. Типы управления распределителями.

Названия лабораторных работ:

1. Конструкции насосов и моторов. Шестеренчатые и героторные насосы.
2. Конструкции дросселей и их расчет схемы включения.
3. Конструкции гидрораспределителей, выбор параметров, схемы включения.
4. Конструкции гидрозамков, выбор параметров, схемы включения.

Темы практических занятий:

1. Расчёт путевых гидравлических сопротивлений.
2. Расчёт местных и путевых гидравлических сопротивлений.

Раздел 3. Способы регулирования скорости гидропривода.

Темы лекций:

1. Сравнительные характеристики способов регулирования скорости гидропривода. Схемы дроссель на входе и его механические и регулировочные характеристики.
2. Схемы дроссель на выходе и его механические и регулировочные характеристики.
3. Схемы дроссель на ответвлении (параллельно) и его механические и регулировочные характеристики.
4. Схемы объемного регулирования скорости и его механические и регулировочные характеристики.

Лабораторные работы

1. Реализация схемы дроссель на входе и его механические и регулировочные характеристики.
2. Реализация схемы дроссель на выходе и его механические и регулировочные характеристики.
3. Реализация схемы дроссель на ответвлении (параллельно) и его механические и регулировочные характеристики.
4. Реализация схемы объемного регулирования скорости и его механические и регулировочные характеристики.

Темы практических занятий:

1. Дроссельное регулирование скорости.
2. Объемное регулирование скорости.

Раздел 4. Гидроэлементы с пропорциональным управлением классификация, назначение, обозначение на гидросхемах.

Темы лекций:

1. Дроссели с пропорциональным управлением, конструкция, выбор характеристик при эксплуатации.
2. Распределители пропорциональным управлением выбор характеристик при эксплуатации.
3. Уплотнение элементов гидропривода. Неподвижные уплотнения. Подвижные

уплотнения.

4. Особенности конструкций баков, их расчет. Измерительные элементы гидропривода.

Названия лабораторных работ:

1. Датчики и устройства для измерения давления, расхода, принцип их действия и основные характеристики; стандартные установки для диагностики гидропривода.

2. Диагностика основных гидроэлементов: схемы и особенности диагностики гидронасосов, гидромоторов, гидрораспределителей, гидроклапанов.

Темы практических занятий:

1. Расчет регулировочных характеристик гидропривода.

2. Расчет механических характеристик гидропривода.

Тематика курсовых работ (теоретический раздел):

1. Проектирование гидросхем для фрезерного станка;
2. Проектирование гидросхем для пилы резной
3. Проектирование гидросхем для станка продольно-строгального
4. Проектирование гидросхем для станка шлифовального
5. Проектирование гидросхем для манипулятора, контавателя
6. Проектирование гидросхем для станка агрегатного
7. Проектирование гидросхем для станка газоплазменного раскроя материала
8. Проектирование гидросхем для машины для стыковой сварки
9. Проектирование гидросхем для станка с программным управлением
10. Проектирование гидросхем для гидропрессового оборудования
11. Проектирование гидросхем для термопластавтоматов и линейных машин
12. Проектирование гидросхем для промышленных роботов

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-

- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51930> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун, А. В. Драный. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-2157-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76272> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2008. — 640 с. — ISBN 978-5-217-03438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/778> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Гудилин, Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2007. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник [Электронный ресурс] / Т. В. Артемьева [и др.]; под ред. С. П. Стесина. — 5-е изд., перераб.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее образование. Бакалавриат. — Транспорт. — Электронная версия печатного издания. — Библиогр.: с. 345. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0361-3. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-60.pdf> (дата обращения: 05.06.2020)
3. Ефремова, К. Д. Физические основы пневматических систем : учебное пособие / К. Д. Ефремова, В. Н. Пильгунов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 52 с. — ISBN 978-5-7038-3718-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52263> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Нагорный, В. С. Средства автоматизации гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В. С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52612> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Пастоев, И. Л. Гидропривод металлорежущих станков. Практикум : учебное пособие / И. Л. Пастоев, В. Ф. Еленкин. — Москва : Горная книга, 2008. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3446> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Гойдо, М. Е. Проектирование объемных гидроприводов / М. Е. Гойдо. — Москва : Машиностроение, 2009. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-427-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/729> (дата обращения: 05.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы *Электронный курс (ГМ и ГПП)*

1. <http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics>
2. [http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/Hydraulics%20\(Methodical%20instructions\).pdf...](http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/Hydraulics%20(Methodical%20instructions).pdf...)

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. LabView -11;
2. Matlab (Simulink) -16;
3. Solid Work -19.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитории для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, стр.1, учебный корпус №16 а, аудитории: №104, №218.	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по основным разделам ГМ и ГПП: -Лабораторные стенды для реализации дроссельного регулирования скорости (ауд. №218); -Лабораторные стенды для реализации объемного регулирования скорости, динамических воздействий (ауд. №104).
2.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д. 12, учебный корпус №16, учебная аудитория 207.	Учебная аудитория для проведения самостоятельных занятий. Класс CAD-CAM систем и моделирования кафедры АРМ (14 компьютеров, 2 телевизора, структурированная кабельная система, 2 лазерных принтера).
3.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д. 12, учебный корпус №16, учебная аудитория 208.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Авторизованный учебный центр «SolidWorks». 3D принтер Alaris 30, плотер, МФУ, сканер, проектор, 14 графических станций.
4.	634028 Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д.12, учебный корпус №16, учебная аудитория 305.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий. Компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Оборудование и высокоэффективные технологии в автоматизированном машиностроительном производстве» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Гаврилин А.Н.

Программа одобрена на заседании ОМ ИШНПТ (протокол № 36/1 от 01.09.2020г.)

Руководитель выпускающего отделения,
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов/