

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157706	Гидропневмопривод

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технологические машины и оборудование 2. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 3. Проектирование технологических машин и комплексов	Код ОП 1. 15.03.02/33.02 2. 15.03.05/33.02 3. 15.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Технологические машины и оборудование; 2. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 3. Проектирование технологических машин и комплексов	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.02; 2. 15.03.05; 3. 15.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гулин Валерий Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Гидропневмопривод

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Гидропневмопривод» включена одна одноименная дисциплина: «Гидропневмопривод». Основная цель модуля и дисциплины - изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области создания и эксплуатации гидропневматического оборудования в различных отраслях машиностроения

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Гидропневмопривод	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Гидропневмопривод	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-1 - Описать области фундаментальных, общеинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических

	<p>(Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)</p>	<p>объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Проектирование технологических машин и комплексов)</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>

		<p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Технологические машины и оборудование)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры</p>

	<p>операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p> <p>(Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)</p>	<p>производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p> <p>(Технологические машины и оборудование)</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидропневмопривод

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гулин Валерий Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Общая характеристика гидравлического объёмного привода. Достоинства и недостатки систем гидропривода, примеры использования. Состав систем гидропривода.
2	Рабочие жидкости	Требования к рабочим жидкостям систем гидропривода, виды и маркировка рабочих жидкостей, характеристики их основных свойств. Динамическая и кинематическая вязкость жидкостей, опытное определение вязкости.
3	Уплотнения	Уплотнения контактные и бесконтактные, неподвижных и подвижных соединений, поступательного и вращательного движений. Материалы уплотнений. Выбор уплотнений.
4	Виды гидромашин и их основные параметры	Гидромашины с вращательным и возвратно-поступательным движением основного рабочего элемента. Обратимость, регулируемость и реверсивность гидромашин. Поток, давление, объёмный и общий к.п.д., индикаторная мощность, высота всасывания (для насосов).
5	Ротационные гидромашины	Конструкция и принцип действия шестерённых, пластинчатых, аксиально-плунжерных, радиально-плунжерных гидромашин. Особенности их использования в качестве насосов и двигателей.
6	Гидромашины с возвратным движением	Поступательные и поворотные гидроцилиндры, их виды. Определение основных параметров цилиндра: предварительный и проверочный этапы. Прочностные расчёты. Мембранные двигатели, зависимость величины хода штока от конструкции и материала мембраны, расчёт движущей силы.

7	Направляющая аппаратура	<p>Распределители, их назначение и классификация по числу линий, по числу позиций, по способу управления, по числу ступеней, по наличию разгрузки и уравнивания.</p> <p>Конструкции и работа золотниковых, крановых, клапанных распределителей.</p> <p>Обратные клапаны неуправляемые и управляемые, их назначение, конструкции и работа.</p>
8	Регулирующая аппаратура	<p>Клапаны давления. Назначение, конструкции и работа предохранительных, переливных и редукционных клапанов.</p> <p>Многофункциональный перенастраиваемый клапан давления.</p> <p>Дроссели вязкостного и вихревого сопротивления, нерегулируемые и регулируемые, их назначение, конструкции и работа. Дроссельные регуляторы (регуляторы потока).</p>
9	Комбинированная аппаратура	Сочетание однотипных аппаратов: стабилизатор потока, делитель потока; сочетание различных аппаратов: дроссель с обратным клапаном; сочетание функций: дросселирующий распределитель.
10	Вспомогательные устройства	Назначение, конструкции и принципы действия очистителей рабочей жидкости, теплообменников, гидробаков, гидроаккумуляторов.
11	Контрольно-измерительная аппаратура	Назначение, виды и принципы действия манометров, термометров, расходомеров.
12	Типовые схемы систем гидропривода	Схемы объёмного регулирования скорости, сфера их применения. Схемы дроссельного регулирования скорости с дросселем на входе, на выходе, параллельно гидродвигателю. Обеспечение жёсткости механической характеристики применением регуляторов потока. Схемы с регулированием усилия. Схемы с одновременным изменением скорости и усилия.
13	Системы пневмопривода	Достоинства и недостатки пневмопривода в сравнении с электро- и гидроприводом. Питание систем пневмопривода сжатым воздухом. Функциональная общность и конструктивные различия пневмо- и гидроагрегатов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование,	3-4 - Перечислить основные показатели энерго и

		самостоятельной успешной профессиональной деятельности	выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	ресурсоэффективности производственной деятельности
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидропневмопривод

Электронные ресурсы (издания)

1. Новиков, А. П.; Гидравлика, гидропривод и гидросистемы : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142404> (Электронное издание)
2. Каплан, Б. Ю.; Гидравлика и гидропривод : учебное пособие.; Высшая школа народных искусств, Санкт-Петербург; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499501> (Электронное издание)
3. Зуев, Ю. Ю.; Гидрооборудование и гидропривод мехатронных и робототехнических систем : сборник задач и упражнений.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618057> (Электронное издание)
4. Энгель, В. Ю.; Гидропривод подъемно-транспортных машин : Текст лекций.; УПИ, Свердловск; 1987; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/362> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Свешников, В. К.; Станочные гидроприводы : справочник.; Машиностроение, Москва; 1988 (18 экз.)
2. Свешников, В. К.; Станочные гидроприводы : справочник.; Машиностроение, Москва; 2004 (46 экз.)
3. , Башта, Т. М., Руднев, С. С., Некрасов, Б. Б.; Гидравлика, гидромашин и гидроприводы : учеб. для втузов.; Альянс, Москва; 2009 (5 экз.)
4. , Башта, Т. М., Руднев, С. С., Некрасов, Б. Б., Байбаков, О. В., Кирилловский, Ю. Л.; Гидравлика, гидромашин и гидроприводы : учеб. для студентов вузов.; Альянс, Москва; 2010 (60 экз.)
5. ; Гидравлика, гидромашин и гидроприводы : учеб. для втузов.; Машиностроение, Москва; 1982 (162 экз.)

экз.)

6. , Стесин, С. П.; Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования".; Академия, Москва; 2013 (5 экз.)

7. Трифонов, О. Н., Иванов, В. И., Трифонова, Г. О.; Приводы автоматизированного оборудования : Учеб. пособие для машиностроит. техникумов.; Машиностроение, Москва; 1991 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Расчёт элементов и систем гидропривода : методические указания/сост. В.Н. Гулин. -Екатеринбург: УрФУ, 2010. -47 с

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека Уральского федерального университета <http://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидропневмопривод

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES