

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 23.09.2022 19:31

Уникальный программный ключ:

efd3ecdabd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Гидравлические приводы мехатронных устройств»

Цель преподавания дисциплины

Обеспечение занятий студентов в области устройства и принципа действия гидравлической аппаратуры, гидropередач и гидроприводных звеньев машин, широко распространённых в робототехнических системах; о роли элементов гидрооборудования и гидроприводов, согласно их техническим характеристикам, в обеспечении выходных параметров работы машин, использующихся в мехатронике и робототехнике; об особенностях проектирования и практического применения технологий, основанных на использовании гидравлической аппаратуры, гидropередач и гидроприводов в конструкциях мехатронных модулей и робототехнических систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 – способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

ПК-11 – способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

Разделы дисциплины

История развития гидроприводных систем. Рабочие жидкости в гидropередачах. Особенности схем циркуляции рабочей жидкости. Объёмный гидропривод. Подразделение гидроприводов по направленности движения выходного звена. Регулирование работы гидроприводов. Расчёты дроссельного регулирования работы гидропривода. Объёмное регулирование работы гидроприводов. Гидроприводы с поступательным и вращательным движением выходного звена. Устройство и принципы действия нагнетателей. Шестерённые насосы. Пластинчатые насосы. Винтовые насосы. Роторно – поршневые насосы. Гидродвигатели вращательного движения. Гидродинамические передачи. Гидравлическая аппаратура гидроприводов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан естественно-научного
факультета

(наименование ф-та полностью)

 П.А. РЯПОЛОВ
(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлические приводы мехатронных устройств

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная


(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2018

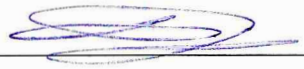
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «26» марта 2018 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «31» августа 2018.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  С.Ф. Яцун

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____  П.А. Безмен

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)


Согласовано: на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «31» августа 2018.

Зав. кафедрой _____  С.Ф. Яцун

/ Директор научной библиотеки _____  В.Г. Макаровская


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета, на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «29» августа 2019.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ 


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета, на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «28» августа 2020.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)


Зав. кафедрой _____ 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета, на заседании кафедры Механика № 1 «31» 08 2021

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(Сервисная робототехника), одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры МММР «31 08 2022 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  МММР

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки _____, одобренного Ученым советом университета протокол № __ « » 20__ г. на заседании кафедры _____ « » 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки _____, одобренного Ученым советом университета протокол № __ « » 20__ г. на заседании кафедры _____ « » 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки _____, одобренного Ученым советом университета протокол № __ « » 20__ г. на заседании кафедры _____ « » 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки _____, одобренного Ученым советом университета протокол № __ « » 20__ г. на заседании кафедры _____ « » 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки _____, одобренного Ученым советом университета протокол № __ « » 20__ г. на заседании кафедры _____ « » 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 . Цели дисциплины

Приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний в области физических свойств жидкостей, законах равновесия и движения жидкостей, используемых в мехатронных устройствах. Умение применять законы гидравлики, которые позволяют решать практические задачи по использованию гидропривода (гидравлической системы) как основной энергосистемы для управления мехатронными системами. Массовые, компоновочные характеристики таких устройств в значительной степени определяются характеристиками гидравлической системы.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение гидравлической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов гидравлики;
- изучение методов применения законов равновесия и движения несжимаемой жидкости к решению конкретных задач по применению и эксплуатации различных гидравлических машин и гидроприводов;
- рассмотрение особенностей приложения методов гидравлики к частным инженерным задачам с учетом будущей специальности;
- изучение основных характеристик и специальных требований к гидравлическим системам и рациональных методов их обеспечения;
- изучение состава, принципа действия и тенденции развития гидравлического оборудования мехатронных устройств.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

- способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1);

- способностью производить расчеты и проектирование отдельных расчетов и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием (ПК-11).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими знаниями, умениями и навыками:

- **Знать:** основные сведения из гидростатики и гидродинамики; законы подобия гидромеханических процессов; типовые схемы гидромоторов, насосов; основы проектирования гидроприводов; источники энергии: насосы, аккумуляторы, баллоны; гидродвигатель вращательного и поступательного действия; регуляторы давления и расхода; гидромеханические системы (ПК-1). Иметь представление о: гидроаппаратуре; принципе действия; методиках расчетов (ПК-11).

- **Уметь:** составить гидравлическую систему для мехатронных и робототехнических устройств и определить ее основные параметры; решать практические задачи по расчету и подбору гидроприводов; рассчитывать силовое воздействие установившегося потока на неподвижную и движущуюся преграду (ПК-1); знать принципиальную схему работы и основы расчета гидроприводов (ПК-11).

- **Владеть:** культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации о новых, технологических и конструктивных решениях в конструкциях существующих мехатронных устройств; представлением о новых, технологических и конструктивных решениях в конструкциях существующих гидросистем, используемых в мехатронных комплексах (ПК-1); о современных методах обеспечения качества при производстве, основы технической эксплуатации гидросистем (ПК-11).

- **Приобрести опыт деятельности** в разработке и реализации алгоритмов достижения поставленных целей; в планировании и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ПК-1); практического использования получаемых знаний для решения инженерных задач (ПК-11).

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидравлические приводы мехатронных устройств» входит в базовую вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» вариативной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) "Сервисная робототехника". Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов |
|---|------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 54,1 |
| в том числе: | |
| лекции | 36 |
| лабораторные занятия | 0 |
| практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 53,9 |
| Контроль (подготовка к экзамену) | 0 |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР) | 0,1 |
| в том числе: | |
| зачет | 0,1 |
| зачет с оценкой | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект) | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом) | не предусмотрен |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Введение. Предмет и задачи курса. | Основные понятия гидродинамики. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Режимы движения жидкости. Полный гидродинамический напор. Уравнение Д.Бернулли. Связь между скоростью и давлением. Определение потерь напора по длине и в местных сопротивлениях. Уравнение Шези. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстие и насадки. |
| 2 | Насосы, их классификация. | Нормальные характеристики объемных гидронасосов и гидромоторов. Явление кавитации. Меры борьбы с ней. Основные сведения об объемных гидромашинах. Поршневые насосы. Роторные гидромашины, общие свойства роторных насосов и их классификация, основные характеристики. |
| 3 | Гидроаппараты. Основные термины и определения. Объемные гидродвигатели, гидроаппаратура. | Способы регулирования давления жидкости редуктором, предохранительным и переливным клапаном, автоматом разгрузки насоса и насосом переменной подачи. Коэффициенты полезного действия. Проектные расчеты и определение основных параметров объемного гидропривода. |
| 4 | Системы автоматического прецизионного дозирования жидких сред | Предмет и область применения прецизионных дозаторов. Способы дозирования жидкостей. Классификация систем дозирования жидкостей. Импульсные методы дозирования жидкости. Технологии дозирования. Дозаторы двигателей внутреннего сгорания. Нестационарное движение жидкости в канале электромагнитного дозатора |

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции |
|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|-------|-------------------------------|--|---------------|
| | | лек. час | № лаб. | № пр. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Введение. Предмет и задачи курса. | 6 | 0 | 1-3 | У-1,3 | С (2,3 неделя) Т (4 неделя) | ПК-1 |
| 2 | Насосы, их классификация. | 6 | 0 | 4,5 | У-1-3 МУ-1-3 | РР (5 неделя) Т (5 неделя) С (6 неделя) | ПК-1 ПК-11 |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|-----|------------------|--------------------------------|---------------|
| 3 | Гидроаппараты. Основные термины и определения. Объемные гидродвигатели, гидроаппаратура. | 6 | 0 | 6 | У-1-3, МУ-4-7 | С (8 неделя) Т(9,11 неделя) | ПК-1 ПК-11 |
| 4 | Системы автоматического прецизионного дозирования жидких сред. | 8 | 0 | 7-9 | У 1-3, МУ 8-9 | Т (13 неделя) С(18 неделя) | ПК-11 |

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат, РР – расчетная работа.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

| № | Наименование лабораторной работы | Объём, час. |
|---|---|-------------|
| 1 | Вводное занятие. Основные понятия гидростатики. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса. Исследование режимов движения жидкости | 2 |
| 2 | Гидродинамика. Полный гидродинамический напор. Уравнение Д.Бернулли. Связь между скоростью и давлением. Определение потерь напора по длине и в местных сопротивлениях. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстие и насадки. | 2 |
| 3 | Гидравлические приводы. Понятия о гидроприводе: принцип действия, основные элементы, область применения и рабочие жидкости. | 2 |
| 4 | Классификация объёмных гидромашин. Насосы и гидромоторы объёмного гидропривода, их классификация и характеристики. | 2 |
| 5 | Явление кавитации. Меры борьбы с ней. Кавитационная характеристика. Объёмные гидродвигатели. Расчёт радиальных роторно-поршневых гидравлических машин. | 2 |
| 6 | Гидравлическая аппаратура управления и распределения. Регулирование скорости: объёмное, дроссельное, автоматические способы. | 2 |
| 7 | Основные условия надежности работы гидравлической системы. Вспомогательные устройства гидросистем: гидробаки и теплообменники для рабочей жидкости, фильтры, уплотнительные устройства, гидроаккумуляторы, гидравлические замки, элементы, которыми обеспечивается подача команд на включение и выключение исполнительных механизмов. | 2 |
| 8 | Электрогидродинамические устройства. Составление | 2 |

| | | |
|---|--|----|
| | расчетной схемы и диаграммы работы системы на примере прецизионного дозатора золотникового типа. | |
| 9 | Исследование гидродинамических процессов, возникающих в дозаторе при мгновенном закрытии клапана. Экспериментальная диагностика электромагнитных форсунок по спектральному анализу временных зависимостей давления в топливной магистрали | 2 |
| | Итого: | 18 |

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час. |
|----|--|-----------------|--|
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Основные физические свойства жидкостей. определение жидкости. силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Удельный вес, плотность, сжимаемость, температурное расширение. Закон ньютона для жидкостного трения. Вязкость. неньютоновские жидкости. Модель идеальной жидкости. Давление насыщенного пара жидкости. растворение газов в жидкости. | 2-3 недели | 5 |
| 2. | Приборы для измерения давления. Закон Архимеда. Плавание тел. Относительный покой жидкости. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. основы гидравлического подобия. распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Особенности турбулентного движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений. Распределение осредненных скоростей по сечению. | 4-5 недели | 3,9 |
| 3. | Определение напора действующего насоса. требуемый напор. потери энергии в насосе. коэффициенты полезного действия насоса. характеристика центробежных насосов. основы теории подобия и формулы пересчета. коэффициенты быстроходности и типы лопастных насосов. кавитация в лопастных насосах. кавитационные характеристики. | 6-7 недели | 5 |
| 4. | Схема вихревого насоса, принцип действия, характеристики, области применения. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения поршневых и | 8-9 недели | 5 |

| | | | |
|----|---|-----------------|-------------|
| | <p>плунжерных насосов. Индикаторная диаграмма. КПД поршневых насосов. Графики подачи и способы их выравнивания. Диафрагменные насосы.</p> <p>Устройство и особенности роторных насосов различных типов: а) роторно-поршневых; б) пластинчатых (шиберных); в) шестеренных; г) винтовых. Определение рабочих объемов. Подача и её равномерность. Характеристики насосов. Регулирование подачи. Работа насоса на трубопровод.</p> | | |
| 5. | <p>Основы теории лопастных насосов. Эксплуатационные расчеты лопастных насосов. Сущность кавитационных явлений. Основы расчета.</p> | 10-я неделя | 5 |
| 6. | <p>Изучение конструкции роторных и аксиально-роторных гидромашин. Экспериментальное изучение гидравлических характеристик объемного насоса.</p> <p>Область применения прецизионных дозаторов Моделирование процесса формирования порции дозируемой жидкости.</p> | 11-12 недели | 3 |
| 7 | <p>Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах. Обратимость роторных насосов и гидромоторов. Гидромоторы роторно-поршневых, шестерённых и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы.</p> <p>Распределительные устройства. Назначение, принцип действия и основные типы (золотниковые, крановые, клапанные). Клапаны. Принцип действия, устройство и характеристики. Дроссельные устройства, назначение принцип действия и характеристики. Фильтры. Гидроаккумуляторы. Гидролинии.</p> | 13-14 недели | 5 |
| 8 | <p>Исследование движения золотникового и клапанного распределительных устройств прецизионного дозатора. Системы управления движением клапана электромагнитного дозатора с управлением по перемещению.</p> | 15-16 недели | 5 |
| 9 | <p>Области применения гидродвигателей для мехатронных и робототехнических устройств. Использование гидравлических приводов в биомеханических устройствах реабилитации верхних и нижних конечностях человека, экзоскелетах.</p> | 17-18 недели | 5 |
| 10 | Все разделы | экзамен. сессия | 10 |
| | Итого: | | 53,9 |

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению практических и самостоятельных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами промышленных предприятий Курска и Курской области, а так же со специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия). | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объём, час. |
|--------|--|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Вводное занятие. Гидростатика, гидроксематика. Определение гидростатического давления в жидкостях. Критическое число Рейнольдса. Исследование режимов движения жидкости (ЛК) | Мультимедийная презентация. Решение ситуационных задач. Учебная дискуссия. | 2 |
| 2. | Гидродинамика. Теоретическая иллюстрация уравнения Бернулли. Построение напорной и пьезометрической линий (ПР). | Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия. Решение ситуационных задач | 2 |
| 3. | Составление расчетной схемы и диаграммы работы системы прецизионного дозатора золотникового типа (ПР) | Мультимедийная презентация Компьютерная симуляция. | 2 |
| 4. | Экспериментальная диагностика электромагнитных форсунок по спектральному анализу временных зависимостей давления в топливной магистрали (ПР) | Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия. | 2 |
| Итого: | | | 8 |

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|---|--|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1 способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной | Теоретическая механика; Механика машин, Динамика механических систем, Основы технической механики; Основы электротехники и электроснабжения | Прикладная механика, Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств, Механика роботов, Гидравлические приводы мехатронных устройств, (Гидравлические приводы | Моделирование мехатронных систем, (Моделирование роботов), |

| | | | |
|---|----------------|---|--|
| техники; | | робототехнических устройств), | |
| | | Управление мехатронными системами и сервисными роботами | |
| ПК-11 способностью производить расчеты и проектирование отдельных расчетов и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием. | Механика машин | Электротехника, Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование, Проектирование мехатронных систем, Прикладная механика, Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике, Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, Конструирование мехатронных модулей (Конструирование сервисных роботов), Гидравлические приводы мехатронных устройств, (Гидравлические приводы робототехнических устройств), Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов (Системы автоматизированного проектирования элементов конструкций), Управление мехатронными системами и сервисными роботами | |

**Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:*

| Этап | Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины | | |
|--------------------|---|---------------|--------------|
| | Бакалавриат | Специалитет | Магистратура |
| <i>Начальный</i> | 1-3 семестры | 1-3 семестры | 1 семестр |
| <i>Основной</i> | 4-6 семестры | 4-6 семестры | 2 семестр |
| <i>Завершающий</i> | 7-8 семестры | 7-10 семестры | 3-4 семестр |

**** Если при заполнении таблицы обнаруживается, что *один или два этапа* не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:**

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) | Уровни сформированности компетенций | | |
|---|---|--|--|
| | Пороговый («удовлетворительно») | Продвинутый («хорошо») | Высокий («отлично») |
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-1 - способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение курса; основные понятия и законы гидравлики; --общее содержание разделов дисциплины; -общие подходы к формализации и моделированию материальных тел, находящихся в состоянии равновесия; -общие методы исследования задач на равновесие и движение тел (включая составление расчетных схем, уравнений равновесия или движения). | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение основные понятия курса; размерности основных величин; --предметное содержание разделов дисциплины; - основные теоремы гидравлики и их следствия; - типовые подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; - типовые методы исследования задач на равновесие и движение тел (включая составление расчетных схем, уравнений равновесия или движения). | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия и определения курса; размерности основных величин; -- содержание разделов изучаемой дисциплины; - важнейшие теоремы гидравлики и их следствия; -основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; -основные методы исследования задач на равновесие и движение тел (включая составление расчетных схем, уравнений равновесия или движения и решение данных уравнений). |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать расчетные схемы исследуемых объектов при решении типовых задач; -пользоваться общедоступной | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -структурировать и схематизировать расчетные схемы исследуемых объектов при решении типовых задач; -пользоваться | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно составлять, расчетные схемы исследуемых объектов для решения типовых задач; -пользоваться |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>справочной литературой; -работать с типовыми моделями, как в -использовать типовые методы простейшего анализа уравнений, описывающие поведение гидравлических систем; - применять аналитические и численные методы исследования и решения задач по основным разделам курса.</p> | <p>общедоступной и научно-технической литературой; -работать с общими моделями гидравлических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане; - составлять уравнения, описывающие поведение гидравлических систем, учитывая размерности величин и их математическую природу (скаляры, векторы); -применять аналитические и численные методы исследования и решения задач по основным разделам курса.</p> | <p>справочной и научно-технической литературой; -составлять и работать с моделями гидравлических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане и оценивать достоверность полученного решения; -составлять и решать уравнения, описывающие поведение гидравлических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы); -применять аналитические и численные методы исследования и решения задач по основным разделам курса.</p> |
| | <p>Владеть: --навыками применения основных законов теоретической механики при решении типовых задач; - способностью простейшего анализа отдельных элементов</p> | <p>Владеть: --навыками применения общих теорем механики при решении типовых задач; - способностью анализа типовых видов конструкций на основе разработанных моделей; -основными</p> | <p>Владеть: -способностью анализа и выбора необходимой теоремы механики для рационального решения не типовых задач; - способностью анализа конструкций на основе разработанных</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>конструкций на основе типовых моделей;</p> <p>-основными современными методами постановки задач механики с применением современных информационных технологий.</p> | <p>современными методами постановки и исследования задач гидромеханики, с применением современных информационных технологий.</p> | <p>математических моделей;</p> <p>-современными методами постановки, исследования и решения задач гидромеханики, с применением современных информационных технологий.</p> |
| <p>ПК-11- - способностью производить расчеты и проектирование отдельных расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p> | <p>Знать:</p> <p>общее назначение гидравлических приводов, область их применения;</p> <p>общие характеристики элементов гидросистемы;</p> <p>способы и методы их моделирования</p> | <p>Знать:</p> <p>назначение гидравлических приводов в промышленности, область их применения в мехатронных системах;</p> <p>характеристики основных элементов гидросистемы;</p> <p>основные оценочные показатели объёмных гидромашин;</p> <p>способы и методы расчета отдельных устройств и подсистем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств</p> | <p>Знать:</p> <p>преимущества гидравлических приводов для мехатроники и робототехники;</p> <p>основное назначение и характеристики гидроаппаратуры и вспомогательных устройств;</p> <p>способы и методы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>Уметь: структурировать материал изучаемого курса; изложить общий принцип действия, параметры и характеристики гидравлических агрегатов и устройств, на базе которых строятся современные объемные гидроприводы</p> | <p>Уметь: структурировать и схематизировать материал изучаемого курса; изложить общие принципы проектирования, гидравлических агрегатов и устройств, на базе которых строятся современные объемные гидроприводы;</p> | <p>Уметь: структурировать, схематизировать и анализировать материал изучаемого курса; изложить общие принципы проектирования, моделирования, экспериментального исследования гидравлических агрегатов и устройств, на базе которых строятся современные объемные гидроприводы; проводить анализ технологической части проекта с обоснованием его технологической реализуемости.</p> |
| | <p>Владеть: основными навыками расчета и проектирование отдельных блоков и устройств гидроприводов мехатронных и робототехнических систем.</p> | <p>Владеть: навыками расчета и проектирование отдельных блоков и устройств гидроприводов мехатронных и робототехнических систем и управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием.</p> | <p>Владеть: навыками использования специального программного обеспечения при расчете и проектировании отдельных блоков и устройств гидроприводов мехатронных и робототехнических систем и управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим</p> |

| | | | |
|--|--|--|-----------|
| | | | заданием. |
|--|--|--|-----------|

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивания |
|-------|--|---|---------------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------|
| | | | | наименование | Номер заданий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Введение. Предмет и задачи курса. | ПК-1 | Лекция Практическое занятие | Вопросы для собеседования | 1-14 | Согласно табл.7.2. |
| | | | | тест | п.6.3 | |
| 2 | Насосы, их классификация. | ПК-1 ПК-11 | Лекции Практическое занятие СРС | вопросы для собеседования | 15-29 | Согласно табл.7.2. |
| | | | | РР | п.6.3 | |
| 3 | Гидроаппараты. Основные термины и определения. Объемные гидродвигатели, гидроаппаратура. | ПК-1 ПК-11 | Лекции Практическое занятие СРС | Вопросы для собеседования | 30- 52 | Согласно табл.7.2 |
| | | | | тест | п. 6.3 | |
| 4 | Системы автоматического прецизионного дозирования жидких сред | ПК-11 | Лекции Практическое занятие СРС | Вопросы для собеседования | 53-74 | Согласно табл.7.2 |
| | | | | тест | п. 6.3 | |

КО-контрольный опрос; СРС-самостоятельная работа студента; ЛР- лабораторная работа

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольный опрос по разделам дисциплины:

1. История развития гидравлики.
2. Возникновение и развитие гидравлики, основные положения.
3. Изложите краткие сведения о молекулярной структуре вещества.
4. Что является математической моделью жидкости и газа.
5. Перечислить основные физические свойства жидкости и газа.

6. Силы, действующие на жидкость.
7. Давление. Единицы и системы измерения.
8. Основные свойства и параметры жидкостей: плотность, удельный вес, температурное расширение.
9. Основные свойства и параметры жидкостей: сжимаемость капельной жидкости, вязкость.
10. Основные свойства и параметры жидкостей: натяжение, капиллярность, растворимость газа в капельной жидкости.
11. Основное свойство гидростатического давления.
12. Основные сведения из гидростатики и гидродинамики.
13. Основное уравнение гидростатики.
14. Перечислить основные приборы для измерения давления.
15. Насосы, Принцип действия, классификация насосов.
16. Теоретическая и эффективная производительность насосов.
17. Понятие о коэффициентах полезного действия.
18. Устройство и принцип действия центробежных насосов.
19. Характеристика центробежного насоса.
20. Лопастные насосы.
21. Характеристики лопастных насосов.
22. Основные сведения об объёмных насосах.
23. Возвратно-поступательные (поршневые) насосы.
24. Общие свойства и классификация роторных насосов
25. Шестеренные и винтовые насосы.
26. Пластинчатые насосы.
27. Роторно-поршневые насосы.
28. Кавитация: негативные и позитивные следствия.
29. Пульсация потока и способы ее уменьшения.
30. Принцип действия объёмных гидроприводов.
31. Преимущества гидропривода по сравнению с другими видами приводов.
32. Жидкости, применяемые в мехатронных и робототехнических системах их свойства.
33. Источники питания в мехатронных и робототехнических системах.
34. Объёмные гидравлические приводы.
35. Конструкция, принцип действия и основные характеристики
36. Конструкция, принцип действия и основные характеристики гидроцилиндров.
37. Конструкция, принцип действия и основные характеристики гидромоторов.
38. Поворотные гидродвигатели.
39. Гидроаппараты. Основные термины и определения.
40. Гидродроссели.
41. Гидравлические клапаны.
42. Регулирующие гидроклапаны.
43. Типы распределительных устройств и особенности применения.
44. Золотниковые распределители. Расход жидкости и дроссельный эффект золотника.
45. Направляющие гидроклапаны.
46. Регуляторы подачи и делители потока.
47. Гидрораспределители.
48. Агрегаты защиты и управления давлением.
49. Гидрораспределители прямого и непрямого действия.
50. Гидроаккумуляторы. Назначение, конструктивные схемы, характеристики.
51. Основные параметры гидроаккумуляторов и их выбор.
52. Фильтры.
53. Дозаторы, назначение и принцип действия.
54. Предмет и область применения прецизионных дозаторов.
55. Способы дозирования жидкостей.

56. Классификация систем дозирования жидкостей.
57. Импульсные методы дозирования жидкости.
58. Технологии микродозирования.
59. Понятие точности электрогидродинамической системы.
60. Определение пространства параметров системы, обеспечивающих периодическое движение исполнительного устройства золотникового типа.
61. Электромагнитный дозатор с клапанным распределительным устройством.
62. Особенности моделирования движения исполнительного устройства клапанного типа.
63. Влияние единичного управляющего импульса на движение клапана электромагнитного дозатора с программным управлением.
64. Движение исполнительного устройства прецизионного дозатора при многоимпульсном дозировании.
65. Нестационарное движение жидкости в цилиндрическом канале электромагнитного дозатора.
66. Процесс формирования порции дозируемой жидкости.
67. Особенности процесса истечения жидкости в момент открытия клапана дозатора.
68. Особенности процесса истечения жидкости в момент закрытия клапана дозатора.
69. Динамический синтез закона управляющего напряжения прецизионного дозатора.
70. Закономерности, определяющие влияние управляющего импульса на гидравлические процессы, возникающие в дозаторе.
71. Точность дозатора и влияние контролируемых параметров на выходные характеристики.
72. Понятие «коэффициент гидравлического сопротивления» прецизионного дозатора.
73. Диагностирование форсунок по спектральному анализу временных зависимостей давления в топливной магистрали.

Пример тестовых задания для проведения текущей аттестации

1. Что такое гидромеханика?

Варианты ответа:

- а) наука о движении жидкости;
- б) наука о равновесии жидкостей;
- в) наука о взаимодействии жидкостей;
- г) наука о равновесии и движении жидкостей.

2. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

Варианты ответа:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

3. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $P/\rho g$ называется

Варианты ответа:

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой.

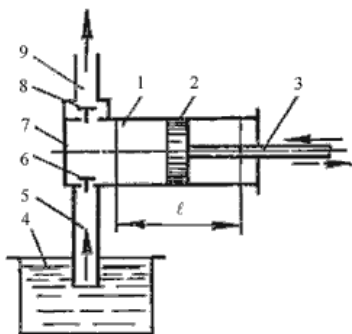
4. Критическое значение числа Рейнольдса равно

Варианты ответа:

- а) 2300;
- б) 3200;

- в) 4000;
г) 4600.

5. На рисунке изображен поршневой насос простого действия. Укажите неправильное обозначение его элементов.



Варианты ответа:

- а) 1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод;
б) 2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан;
в) 7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр;
г) 2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера.

6. Объемный КПД насоса - это

Варианты ответа:

- а) отношение его действительной подачи к теоретической;
б) отношение его теоретической подачи к действительной;
в) разность его теоретической и действительной подачи;
г) отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень

сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

По трубопроводу диаметром $d = 150$ мм перекачивается нефть плотностью $\rho = 800$ кг/м³ в количестве 1200 т. в сутки. Определить секундный объемный расход нефти Q и среднюю скорость ее течения v .

Задание в открытой форме:

На какие разделы делится гидромеханика?

- а) гидротехника и гидрогеология;
- б) техническая механика и теоретическая механика;
- в) гидравлика и гидрология;
- г) механика жидких тел и механика газообразных тел.

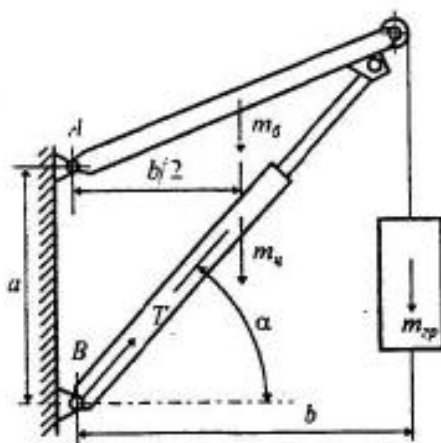
Задание на установление соответствия:

Определить по числу Рейнольдса режимы движения воды в водопроводной трубе

| | |
|---|--|
| A. $Re \leq 2300$ Б. $2300 \leq Re \leq 4000$ В. $Re \geq 4000$ | 1) Турбулентный режим; 2) Ламинарный режим; 3) Переходный режим; |
|---|--|

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить требуемое давление насоса P , который подает поток жидкости в поршневую полость гидроцилиндра грузоподъемного механизма, если масса груза $m_{гр}$, балки $m_б$ и гидроцилиндра $m_ц$, угол наклона гидроцилиндра к горизонтали α , а его диаметр D , a и b расстояния.



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Формы контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|--------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| Практическое занятие № 1 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 2 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 3 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |

| | | | | |
|-------------------------|----|--|-----|--|
| Практическое занятие №4 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №5 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №6 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №7 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №8 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №9 | 2 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 4 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| СРС | 8 | Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем | 12 | Работа выполнена полностью, в установленные сроки подготовлен и сдан отчет |
| Итого | 24 | | 48 | |
| Посещаемость | 0 | присутствовал менее чем на 20% занятий | 16 | присутствовал более чем на 80% занятий |
| Зачет | 0 | не выполнено ни одно задание | 36 | верно выполнены все задания |
| ИТОГО | 24 | | 100 | |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Гроховский, Д. В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Гроховский. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 239 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>
2. Беленков, Ю. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учебник / Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - Москва : Бастет, 2013. - 406 с.
3. Яцун, С. Ф. Мехатроника и робототехника [Текст] : учебное пособие / С.Ф. Яцун, К.В. Чаплыгин, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 135 с.
4. Яцун, С. Ф. Мехатроника и робототехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Ф. Яцун, К.В. Чаплыгин, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Электрон. текстовые дан. (75793 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 135 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Лапшев, Н. Н. Гидравлика [Текст] : учебник / Н. Н. Лапшев. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 272 с.
2. Навроцкий, К. Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов [Текст] : учебник для вузов / К. Л. Навроцкий. - М. : Машиностроение, 1991. - 382 с.
3. Следящие приводы [Текст] : в 3 т. / Под ред. Б. К. Чемоданова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ, 1999. - Т. 1 : Теория и проектирование следящих приводов. - 904 с.
4. Гусев, А. А. Гидравлика [Текст] : учебник для вузов / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с.
5. Разинов, Ю. И. Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Разинов, П. П. Суханов. - Казань : КГТУ, 2010. - 159 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270580&sr=1
6. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости) [Текст] : учебник для вузов / Р. Р. Чугаев. - Изд. 6-е, репринтное. - Москва : Бастет, 2013. - 672 с.
7. Яцун, С. Ф. Системы автоматического прецизионного дозирования жидких сред [Текст] : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по специальности 221000.62 "Мехатроника и робототехника", 201000.62 "Биотехнические системы и технологии", 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья", 240100.62 "Химическая технология"] / С. Ф. Яцун, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 179 с.
8. Яцун, С. Ф. Системы автоматического прецизионного дозирования жидких сред [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по специальности 221000.62 "Мехатроника и робототехника", 201000.62 "Биотехнические системы и технологии", 260100.62 "Продукты питания

из растительного сырья", 240100.62 "Химическая технология"] / С. Ф. Яцун, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Электрон. текстовые дан. (75793 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 179 с.

9. Яцун, С. Ф. Дипломное проектирование мехатронных и робототехнических систем [Текст] : учебное пособие / С.Ф. Яцун, Е.Н.Политов, В.Я.Мищенко, А.В.Мальчиков, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 140 с.

10. Яцун, С. Ф. Дипломное проектирование мехатронных и робототехнических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Ф. Яцун, Е.Н.Политов, В.Я.Мищенко, А.В.Мальчиков, О. В. Емельянова; ЮЗГУ. - Электрон. текстовые дан. (85443 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 140 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Расчёт радиальных роторно-поршневых гидравлических машин [Электронный ресурс]: методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплинам «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем», «Основы гидроприводов мехатронных и робототехнических устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Емельянова. - Электрон. текстовые дан. (1 020 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 20 с.

2. Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Курский государственный технический университет, Кафедра водоснабжения и охраны водных ресурсов ; сост.: Ю. П. Чиков, Ю. Г. Алымов, В. А. Незнанова. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 9 с.

3. Исследование относительного покоя жидкости в цилиндре, вращающемся с постоянной угловой скоростью [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Гидравлика» для студентов специальностей 270102, 270105, 270109, 270112, 270115, 190601 / ЮЗГУ ; сост.: Ю. П. Чиков, В. А. Незнанова. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 7 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Автоматика, вычислительная техника, информатика

Мехатроника, автоматизация, управление;

Известия Юго-Западного государственного университета: научно-технический журнал.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

3. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. Университетская информационная система «Россия» <http://uisrussia.msu.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Гидравлические приводы мехатронных устройств» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, расчетным работам, а также по результатам докладов.

Расчетная работа выполняется согласно варианту, выданному каждому студенту. После правильного выполнения каждой задачи РР проводится ее защита, которая заключается в решении аналогичной задачи либо в ответе на теоретический вопрос по данной теме.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Гидравлические приводы мехатронных устройств»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение

литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Гидравлические приводы мехатронных устройств» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Гидравлические приводы мехатронных устройств» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации)
2. Учебные кинофильмы по теоретической механике - бесплатная свободная версия.
3. PTC Mathcad Express, <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>, Бесплатная, Freeware.
4. Libreofficeоперационная система Windows
5. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Работа студентов организована в аудитории в соответствии с расписанием.

Персональные компьютеры с доступом в Интернет для преподавателей и студентов; аудитории, оснащенные мультимедийными средствами обучения для чтения лекций, проведения семинарских занятий, проверки самостоятельных работ.

Наглядность и эффективность докладов (презентаций, лекционного материала) достигается с помощью Мультимедиа центра: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной систем с короткофокусным проектором ActivBoard, проекционный экран на штативе.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

