

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 11.10.2023 11:53:38
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

“_____” _____ 2021 г.
Е. В. Сафонов /


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидропневмоавтоматика и гидропривод»

Направление подготовки **15.03.01 «Машиностроение»**

Профиль **«Оборудование и технология сварочного производства»**

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2021 г.

Программа дисциплины «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства».

Программу составили:




проф., к.т.н. Лепешкин А.В.,

Программа дисциплины «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства») утверждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика».

« 28 » августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»

доц., к.т.н.



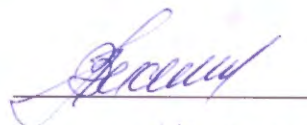
/Марюшин Л.А./

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

« 1 » 09 июля 2021 г. /Л.П. Андреева/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев /

2 сентября 2021 г. Протокол: № 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» следует отнести:

- формирование знаний о законах и современных математических зависимостях, описывающих физические процессы, происходящие в потоках жидкостей и газов и использование этих законов и зависимостей для решения технических задач;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений применения исследовательских методов гидромеханики в практической деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» следует отнести:

- изучение законов равновесия и движения жидкостей и газов, а также расчетных зависимостей практической гидравлики и пневматики;

- освоение на базе этих законов и эмпирических зависимостей методов расчета движения жидкости через элементы технических устройств;

- применение полученных знаний для анализа физических процессов, происходящих в потоках жидкостей и газов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП) направления.

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» является одной из общетехнических дисциплин и относится к базовой части образовательной программы Блока 1.1 (Б.1.1).

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП.

В базовой части блока Б.1.1:

- Высшая математика;
- Физика в производственных и технологических процессах;
- Основы программирования и алгоритмизации в машиностроении;
- Теоретическая механика;
- Сопротивление материалов;
- Основы проектирования деталей и узлов машин;
- Основы математического моделирования в машиностроении.
- Основы теоретических и экспериментальных исследований;

В вариативной части блока Б.1.2:

- Проектная деятельность;
- Технология и оборудование (для разных видов сварки).
- Автоматическое управление технологическими процессами;
- Автоматизация сварочных процессов;
- Средства механизации сварочного производства и технологическая оснастка;
- Методы контроля и оценки свойств сварных соединений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | знать: <ul style="list-style-type: none">• основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, используемые при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем уметь: <ul style="list-style-type: none">• проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем |

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов аудиторных занятий и 36 часов самостоятельной работы студентов).

Структура и содержание дисциплины «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1, перечень лабораторных работ приведен в Приложении 2.

Содержание разделов дисциплины:

Введение.

Гидравлика – прикладная часть механики жидкости и газа. Силы, действующие в жидкости и газе. Гидростатическое давление. Свойства жидкостей и газов..

Гидростатика.

Свойства гидростатического давления. Основной закон гидростатики. Способы измерения давления. Сила, действующая на стенки.

Основные законы кинематики и динамики жидкости.

Основные понятия и определения. Уравнение расходов Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Способы измерения напоров. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидродинамическое подобие потоков жидкости. Режимы течения. Гидравлический удар.

Гидравлические сопротивления.

Ламинарное течение в круглых и некруглых трубах. Основные сведения о турбулентном течении в гладких и шероховатых трубах. Местные сопротивления. Квадратичные и линейные сопротивления. Истечение. Истечение в атмосферу. Истечение под уровень.

Гидравлические системы.

Расчет трубопроводов. Основные сведения о гидравлических машинах. Основные сведения о гидравлических приводах.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- индивидуальное обсуждение хода выполнения лабораторных работ и анализ полученных экспериментальных результатов;
- использования интерпрезентаций, разработанных кафедрой, во внеаудиторной работе;
- индивидуальные консультации и защита выполняемых заданий;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине, разработанных отдельными студентами (по желанию);
- использование текущего контроля в форме бланкового тестирования (разработана серия бланковых тестов, утвержденных на заседаниях кафедры).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен важной целью образовательной программы, и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются различные оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

1. Бланковые тестирования по итогам проведения лабораторных работ (см. Приложение 2) учебного курса. Для данной дисциплины рекомендуются тесты циклов Б-1 и Б-2.
2. Защита трех расчетно-графических работ по следующим темам:
 - статические расчеты элементов гидравлических устройств (варианты заданий приведены в пособии, представленном в разделе «методические указания для самостоятельной работы студентов», пункт 1 (глава 1));
 - расчеты элементов гидравлических устройств с использованием уравнения Бернулли (варианты заданий приведены в пособии, представленном в разделе «методические указания для самостоятельной работы студентов», пункт 1 (главы 2 и 4));
 - расчеты элементов гидравлических устройств с использованием формул истечения (варианты заданий приведены в пособии, представленном в разделе «методические указания для самостоятельной работы студентов», пункт 1 (глава 3)).

Для самостоятельной работы студентов используются методические указания, разработанные кафедрой и презентации по разделам дисциплины, размещенные на сайте кафедры.

По итогам учебного курса дисциплины (модуля) сдается экзамен. Набор экзаменационных билетов представлен в Приложении 3.

6.1.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины (модуля), в соответствии с и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения дисциплине (модулю).

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ОПК-1 — умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | | | | |
| знать: основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, используемые при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знания или недостаточное знание основных законов равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем. | Обучающийся демонстрирует неполное знание основных законов равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем, допускает значительные ошибки в их определении. | Обучающийся демонстрирует знание основных законов равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем, но допускает незначительные ошибки и неточности в их определении. | Обучающийся демонстрирует полное и глубокое знание основных законов равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем. |
| уметь: проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств. | Обучающийся демонстрирует неполное умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств, допускает значительные ошибки при выполнении расчетов этих устройств. | Обучающийся демонстрирует умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств, но допускает незначительные ошибки и неточности при проведении расчетов этих устройств. | Обучающийся в полном объеме демонстрирует умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств. |
| владеть: методами теоретического и экспериментального ис- | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами теоретического и экспе- | Обучающийся в неполном объеме владеет методами теоретического и экспериментального иссле- | Обучающийся владеет методами теоретического и экспериментального исследования, приме- | Обучающийся в полном объеме владеет методами теоретического и экспериментального иссле- |

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| следования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем | риментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем. | дования, в применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, допускает значительные ошибки при использовании этих методов исследования. | няемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, но допускает незначительные ошибки при использовании этих методов исследования. | дования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6.1.3. Шкалы оценивания результатов заключительной аттестации и их описание.

6.1.3.1. Форма аттестации: экзамен (по итогам четвертого семестра).

Экзамен является итоговой аттестацией по дисциплине «Гидропневмоавтоматика и гидропривод». Она проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам экзамена выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К аттестации (экзамену) допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (модулю) «Гидропневмоавтоматика и гидропривод». К обязательным видам учебной работы относятся:

- лабораторные работы, выполняемые в течение четвертого семестра (перечень приведен в приложении 2);
- расчетно-графические работы, выполняемые в течение четвертого семестра (перечень РГР приведен в приложении 1).

| Шкала оценивания | Описание |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент в полном объеме демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в сложных ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков |

| | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | соответствует критериям «отлично», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены незначительные ошибки, неточности и затруднения при переносе знаний и умений на нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «хорошо» или «отлично», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены несущественные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в практических ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «удовлетворительно», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при решении практических задач. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует отсутствие или недостаточные знания, умения, навыки, а также не умеет оперировать приобретенными знаниями, умениями, навыками и применять их в практических ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «неудовлетворительно», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. |

Фонд оценочных средств представлен в приложении 4 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. – М.: издательский дом «БАСТЕТ», 2013. 406 с.
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика машиностроительных гидросистем. Учебник. – М.: изд. ЦКТ, 2013. 280 с.
3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Под ред. Беленкова Ю.А. Гидравлические и пневматические системы. 7-ое издание. Учебник. – М.: изд. “Академия”, 2013. 336 с.

б) дополнительная литература:

1. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа. Учебник. 6-ое изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. 272 с.
2. Беленков Ю.А., Лепешкин А.В. и др. Задачник по гидравлике и гидропневмоприводу. Под ред. Ю.А. Беленкова. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286с.
3. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Суздальцев В.Е. Лабораторные работы по курсу «Гидравлика», выполняемые на ПЭВМ. Методическое пособие для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей. Под ред. Лепешкина А.В. – М., МАМИ, 2014 (в электронном виде). – 37 с.
4. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Суздальцев В.Е. Лабораторные работы по курсу «Гидравлические машины», выполняемые на ПЭВМ. Методическое пособие для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей. Под ред. Лепешкина А.В. – М., Университет машиностроения, 2016 (в электронном виде). – 26 с.

в) методические указания для самостоятельной работы:

1. Михайлин А.А., Пхакадзе С. Д., Курмаев Р.Х., Строков П.А. Расчет элементов автомобильных гидросистем. Учебное пособие для студентов вузов. Под ред. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2012. – 87 с.
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Пхакадзе С.Д. Расчет сложных трубопроводов. Учебное пособие для студентов вузов. Под ред. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2016 (в электронном виде). – 42 с.

г) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Разработана программа моделирования лабораторных работ на ЭВМ, дублирующих натурные лабораторные работы кафедры.

Интернет-ресурсы включают учебники, учебно-методические пособия и презентации.

На сайте университета в разделе: кафедра «Гидравлика» представлены следующие материалы:

- теоретические курсы (презентации по разделам дисциплины);
- лабораторный практикум (методические указания по проведению лабораторных работ и рекомендованные формы протоколов для оформления результатов лабораторных работ);
- пособия для самостоятельной работы (методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ).

На сайте университета в разделе: библиотека представлены методические пособия, приведенные в подразделах данной программы «дополнительная литература» и «методические указания для самостоятельной работы».

Все учебники и учебные пособия, приведенные в подразделе основная литература данной программы, имеются на различных сайтах Интернета.

Полезные учебно-методические и информационные материалы по дисциплине представлены на сайтах:

yandex.ru/yandsearch?text=гидрогазодинамика&lr=213

yandex.ru/yandsearch?text=гидравлика+лекции&lr=213

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная лаборатория для выполнения лабораторных работ с соответствующими стендами, оборудованием и приборами (ауд. АВ-1101).

Специализированные компьютерные классы (ауд. АВ-1406 и АВ-1407), оснащенные персональными компьютерами (в каждой по шесть) с установленным программным обеспечением, необходимым для выполнения лабораторных работ по дисциплине.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

При подготовке к лабораторным работам, а также при обработке и анализе результатов экспериментальных исследований, студентам рекомендуется использовать следующие методические разработки кафедры, указанные в подпункте 7б данной рабочей программы:

- для лабораторных работ по гидравлике методическое пособие [3];
- для лабораторных работ по гидравлическим машинам методические пособия [4].

При выполнении домашних расчетно-графических работ студентам рекомендуется использовать методическую разработку кафедры [1], указанную в подпункте 7в данной рабочей программы.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

При подготовке преподавания данной дисциплины рекомендуется использовать литературу, приведенную в пункте 7 данной рабочей программы.

При подготовке к чтению лекций в качестве базового учебника целесообразно использовать учебник [1] подпункта 7а данной рабочей программы.

При отработке умения проводить практические расчеты целесообразно использовать задачник [2] подпункта 7б данной рабочей программы.

Для проведения лабораторных работ следует использовать методические разработки [3] и [4], указанные в подпункте 7б.

При организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать методическое пособие [1], указанные в подпункте 7в.

Для проведения заключительного зачета по итогам четвертого семестра следует использовать тесты, приведенные в Приложении 3.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:

15.03.01 «Машиностроение»

ОП (профиль): «Оборудование и технология сварочного производства»

Кафедра: Промышленная теплоэнергетика

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Гидропневмоавтоматика и гидропривод

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составители: Лепешкин А.В., Михайлин А.А.

Москва, 2021 год

Паспорт ФОС
по дисциплине " Гидропневмоавтоматика и гидропривод "

| Код компетенции | Элементы компетенции (части компетенции) | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе | Периодичность контроля | Виды контроля | Способы контроля | Средства контроля |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ОПК-1 | Знать: основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем | Гидростатика. Основные законы кинематики и динамики жидкости. Гидравлические сопротивления. | ТЕК, ПА | Тест, Э | Устно, П, КТ | Тест, Экз. билет |
| | Уметь: проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств | Гидравлический расчет простых трубопроводов и их соединений. Расчет параметров, характеризующих работу гидравлических устройств. | ТЕК, ПА | Защита РГР, Э | Устно | РГР, Экз. билет |
| | Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем | Теоретические и эмпирические зависимости, методы измерений. Графоаналитический метод расчета сложного трубопровода с насосной подачей. | ТЕК | Тест, Защита л.р., Защита РГР | Устно, П | Тест, Журнал л.р., РГР. |

Перечень оценочных средств

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тест (Т) | Система стандартизованных знаний, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий |
| 2 | Расчетно-графическая работа (РГР) | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. | Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы Шкала оценивания и процедура применения |
| 3 | Журнал лабораторных работ | Средство проверки навыков выполнения конкретных приёмов работы на учебно-лабораторном, исследовательском оборудовании, контрольно-измерительном оснащении, тренажёрах, симуляторах, компьютерах. | Темы лабораторных работ. Образец журнала л.р. Шкала оценивания и процедура применения |
| 4 | Экзаменационные билеты | Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий. | Экзаменационные билеты. Шкала оценивания и процедура применения. |

Шкалы оценивания результатов освоения компетенций обучающимися и используемые при этом критерии и показатели представлены в разделах 6.1.2 и 6.1.3 рабочей программы.

Структура и содержание дисциплины «Гидропневмоавтоматика и гидропривод»

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Бакалавр Очная форма обучения

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|------|-----|---------|-----|------------------|---|--|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З | |
| 1 | Введение. Гидравлика – прикладная часть механики жидкости и газа. Силы, действующие в жидкости и газе. Гидростатическое давление. Свойства жидкостей и газов. | 4 | 1-2 | 2 | | 2 | 2 | + | | | | | | | | |
| 2 | Гидростатика. Свойства гидростатического давления. Основной закон гидростатики. Способы измерения давления. Сила, действующая на стенки. <i>РГР – Статические расчеты элементов гидравлических устройств.</i> | 4 | 3-4 | 2 | | 2 | 10 | + | | | + | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|---|--|---|----|---|--|--|---|--|--|--|--|
| 3 | Основные законы кинематики и динамики жидкости. Основные понятия и определения. Уравнение расходов Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Способы измерения напоров. | 4 | 5-6 | 2 | | 2 | 2 | + | | | | | | | |
| 4 | Основные законы кинематики и динамики жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидродинамическое подобие потоков жидкости. Режимы течения. Гидравлический удар. <i>РГР – Расчеты элементов гидравлических устройств с использованием уравнения Бернулли.</i> | 4 | 7-8 | 2 | | 2 | 10 | + | | | + | | | | |
| 5 | Гидравлические сопротивления. Ламинарное течение в круглых и некруглых трубах. Основные сведения о турбулентном течении в гладких и шероховатых трубах. | 4 | 9-10 | 2 | | 2 | 2 | + | | | | | | | |
| 6 | Гидравлические сопротивления. Местные сопротивления. Квадратичные и линейные сопротивления. Истечение. Истечение в атмосферу. Истечение под уровень. <i>РГР – Расчеты элементов гидравлических устройств с использованием формул истечения.</i> | 4 | 11-12 | 2 | | 2 | 10 | + | | | + | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----|--|----|----|---|--|--|---|--|--|--|---|
| 7 | Гидравлические системы. Расчет трубопроводов. | 4 | 13-14 | 2 | | 2 | 2 | + | | | | | | | |
| 8 | Гидравлические системы. Основные сведения о гидравлических машинах. | 4 | 15-16 | 2 | | 2 | 2 | + | | | | | | | |
| 9 | Гидравлические системы. Основные сведения о гидравлических приводах | 4 | 17-18 | 2 | | 2 | 2 | + | | | | | | | |
| | Итого: | | | 18 | | 18 | 36 | | | | 3 | | | | + |

Заведующий кафедрой
«Промышленная теплоэнергетика»
доц., к.т.н.

/Марюшин Л.А./

Список лабораторных работ дисциплины (модуля)

«Гидропневмоавтоматика и гидропривод»

Направление подготовки **15.03.01 «Машиностроение»**

Профиль **«Оборудование и технология сварочного производства»**

Бакалавр

Очная форма обучения

| № | Шифр | Название лабораторной работы |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Г-1 | Демонстрация уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора |
| 2 | Г-2 | Режимы течения жидкости |
| 3 | Г-3 | Определение потерь напора на трение по длине и в местных гидравлических сопротивлениях |
| 4 | Г-4 | Определение коэффициента потерь в местном гидравлическом сопротивлении при нормальном и кавитационном течении |
| 5 | Г-5 | Определение коэффициента расхода при истечении через отверстие и насадки |
| 6 | Г-6 | Гидравлический удар в трубопроводе |

Заведующий кафедрой
«Промышленная теплоэнергетика»
доц., к.т.н.

/Марюшин Л.А./

