



|  |
| --- |
| **Лист** **актуализации** **рабочей** **программы**  |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |

|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)**  |
| 1. Формирование у студентов системы знаний по проблемам гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики металлургического производства. 2. Овладение основными принципами построения гидравлических и пневматических схем для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с системами гидравлического и пневматического приводов в технологических машинах. 3. Формирование знаний по выбору новых эффективных систем гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики металлургического производства. 4. Приобретение навыков решения практических задач по расчету и конструированию гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики металлургического производства.    |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы**  |
| Дисциплина Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:  |
| Механика жидкости и газа  |
| Теория машин и механизмов  |
| Сопротивление материалов  |
| Физика  |
| Начертательная геометрия и компьютерная графика  |
| Теоретическая механика  |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:  |
| Механическое оборудование металлургических заводов  |
| Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы  |
| Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  |
| Производственная – преддипломная практика  |
| Металлургические подъемно-транспортные машины  |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения**  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:  |
| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  |
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| Знать | - терминологию по основам расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования;- основы расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования;- этапы и последовательность проектирования объектов гидравлического оборудования. |

|  |  |
| --- | --- |
| Уметь | - составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудова-ния;- разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе знаний технологии и оборудованиягидравлического оборудования;- на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты. |
| Владеть | - навыками подготовки технической документации при разработке гидравлического оборудования металлургических машин;- навыками проведения расчетов, систем гидравлического привода металлургических машин и агрегатов. |
| ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции |
| Знать | - основные определения и понятия в области гидравлических машин и обо-рудования;- ранее накопленный опыт подготовки производства новой продукции гидравлического оборудования металлургических заводов;- технологические процессы расчета деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводов;- особенности испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования металлургических заводов. |
| Уметь | -участвовать в работах по доводке и освоению технологических процес-сов гидравлического оборудования металлургических заводов;-проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; участвовать в работах по доводке и освое-нию технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов;- применять испытания при сдаче в эксплуатацию новых образцов изде-лий гидравлического оборудования; проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводов. |
| Владеть |  навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; навыками испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования. |
| ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования |

|  |  |
| --- | --- |
| Знать | - методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;- методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования;- методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гид-равлического оборудования; методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических за-водов. |
| Уметь | - самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гид-равлического оборудования металлургических заводов;- применять методы текущего ремонта технологических машин и оборудо-вания гидравлического оборудования металлургических заводов. Самосто-ятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравличе-ского оборудования металлургических заводов;- применять методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов. |
| Владеть | -навыками самостоятельной организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;- навыками текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов;- навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе: – контактная работа – 73,9 акад. часов: – аудиторная – 72 акад. часов; – внеаудиторная – 1,9 акад. часов – самостоятельная работа – 70,1 акад. часов; Форма аттестации - зачет  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр  | Аудиторная контактная работа (в акад. часах)  | Самостоятельная работа студента  | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код компетенции  |
| Лек.  | лаб. зан.  | практ. зан.  |
| 1.  |  |
| 1.1 Насосы и аппаратура гидравлических систем металлургических машин. Условные обозначения, применяемые в гидравлических и пневматических схемах. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах. Устройства преобразования и обработки информации .Устройства преобразования в электро-гидравлических и электропневматических схемах. Булева математика. Реализация логических функций. Устройства обработки информации в электро-гидравлических и электропневматических схемах.  | 7  | 6  | 2  | 2/2И  | 12  | изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы | Устный опрос, сдача лабораторной работы  | ПК-5, ПК-12, ПК-13  |
| 1.2 Гидроприводы с электрическим пропорциональным управлением. Пропорциональные электромагниты. Гидравлические аппараты с электрическим пропорциональным управлением.  | 6  | 4  | 4/4И  | 12  | изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контроль-ной работы | Сдача лабораторной работы  | ПК-5, ПК-12, ПК-13  |
| 1.3 Электронные усилители. Электрогидравлические усилители.  | 6  | 4  | 4/4И  | 12  | изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контроль-ной работы | Сдача лабораторной работы, проверка контрольной работы  | ПК-5, ПК-12, ПК-13  |
| 1.4 Аппаратура пневматических си-стем металлургических машин. Системы подготовки сжатого воздуха. Пневматические исполнительные устрой-ства, распределительная и регулирующая аппаратура  | 6  | 4  | 4/4И  | 12  | изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контроль-ной работы | Сдача практической работы  | ПК-5, ПК-12, ПК-13  |
| 1.5 Пневматические системы управления металлургических машин. Типовые схемы пневмоприводов с цикловым, позиционным и контурным системами управления металлургических машин.  | 6  | 2  | 2  | 12  | изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контроль-ной работы | Сдача практической работы  | ПК-5, ПК-12, ПК-13  |
| 1.6 Системы управления гидро- и пневмоприводами металлургических машин и технологических комплексов  | 6  | 2  | 2/2И  | 10,1  | изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контроль-ной работы | Сдача лабораторных работ, проверка контрольной работы  | ПК-5, ПК-12, ПК-13  |
| Итого по разделу  | 36  | 18  | 18/16И  | 70,1  |  |  |  |
| Итого за семестр  | 36  | 18  | 18/16И  | 70,1  |  | зачёт  |  |
| Итого по дисциплине  | 36 | 18 | 18/16И | 70,1 |  | зачет | ПК-5,ПК- 12,ПК-13 |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **технологии**  |
|  |
| Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» используются традиционная, информационно-коммуникационная образовательные технологии. 1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. 2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» происходит с использованием мультимедийного оборудования. Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук). Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум по механике жидкости и газа, который включает в себя:  учебно-инженерную программу Fluid Sim;  учебный комплекс «Пневмоавтоматика». Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).   |
|  |
| **6** **Учебно-методическое** **обеспечение** **самостоятельной** **работы** **обучающихся**  |
| Представлено в приложении 1.  |
|  |
| **7** **Оценочные** **средства** **для** **проведения** **промежуточной** **аттестации**  |
| Представлены в приложении 2.  |
|  |
| **8** **Учебно-методическое** **и** **информационное** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
| **а)** **Основная** **литература:**  |
| 1. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В.С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52612> 2.Гусев, А. А.  Механика жидкости и газа : учебник для вузов / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449821 (дата обращения: 14.09.2020). |
|  |
| **б)** **Дополнительная** **литература:**  |
| 1. Пропорциональный гидропривод [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. М. Кутлубаев, О. Р. Панфилова, И. Г. Усов ; МГТУ. -  |

|  |
| --- |
| Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3368.pdf&show=dcatalogues/1/1139178/3368.pdf&view=true>. - Макрообъект. 2. Точилкин В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0975-5.  |
|  |  |  |  |  |
| **в)** **Методические** **указания:**  |
| 1. Основы функционирования гидро- и электроприводов [Электронный ресурс] : практикум / В. С. Вагин, А. М. Филатов, А. Д. Кольга [и др.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 190 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=868.pdf&show=dcatalogues/1/1118358/868.pdf&view=true> . - Макрообъект. 2. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудо-вания. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике [Текст] : учебное пособие / В. В. Точилкин, А. М. Филатов, В. Д. Задорожный и др.; Ново-троицк. фил. Моск. гос. ин-та сталей и сплавов (технологич. ун-та); МГТУ. - Магнитогорск: [б. и.], 2009. - 105 с. : схемы, табл. 3. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&view=true> - Макрообъект.   |
|  |  |  |  |  |
| **г)** **Программное** **обеспечение** **и** **Интернет-ресурсы:**  |
|   |
|
|  |  |  |  |  |
| **Программное** **обеспечение**  |
|  | Наименование ПО  | № договора  | Срок действия лицензии  |  |
|  | MS Office 2007 Professional  | № 135 от 17.09.2007  | бессрочно  |  |
|  | 7Zip  | свободно распространяемое ПО  | бессрочно  |  |
|  | АСКОН Компас 3D в.16  | Д-261-17 от 16.03.2017  | бессрочно  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Электронные плакаты по дисциплине «Гидравлика и гидропривод»  | К-278-11 от 15.07.2011  | бессрочно  |  |
|  | Электронные плакаты по курсу «Гидравлика и гидропривод»  | К-227-12 от 11.09.2012  | бессрочно  |  |
|  | FAR Manager  | свободно распространяемое ПО  | бессрочно  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы**  |
|  | Название курса  | Ссылка  |  |
|  | Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»  | <https://dlib.eastview.com/>  |  |
|  |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)  | URL: <https://elibrary.ru/project_risc.asp>  |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <https://scholar.google.ru/>  |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»  | URL: <http://www1.fips.ru/>  |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>  |  |
| **Интернет-ресурсы:**[**https://openedu.ru/**](https://openedu.ru/) |
| **9** . **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
|  |  |  |  |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:  |
|  |
| В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий: - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; - доска, мультимедийный проектор, экран. Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; - доска, мультимедийный проектор, экран. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: - стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации. Лаборатория «Пневмо-гидроавтоматики» : Стенд по системам управления и гидро- пневмоавтоматике фирмы «Фесто». Лаборатория оснащена : • Учебные фильмы по гидравлическому приводу и гидро-пневмоавтоматике технологических машин. • Компьютерные программы по системам управления и гидро- пневмоавтоматике фирмы «Фесто».    |

 **Приложение 1**

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Примерные задания на лабораторных занятиях**

1. Разработать гидравлическую (пневматическую) систему управления цилиндром одностороннего действия. Управление непрямое, с использованием роликов. Приложенная масса груза 20 кг.
2. Разработать электрическую систему управления цилиндром одностороннего действия. Приложенная масса груза 50 кг. Предусмотреть регулирование скорости прямого хода штока. При достижении давления в поршневой полости 4,5 МПа, должна загореться сигнальная лампочка. Представить график перемещений , нагрузки, скоростей штока ГЦ.
3. Разработать электрическую систему управления цилидром двустороннего действия, с управлением от 4/2 распределителя с электромагнитным управлением без пружин (с ручным дублированием). Представить график перемещений и скоростей штока ГЦ.
4. Разработать систему управления для последовательной работы двух ГЦ. Второй ГЦ выдвигается после полного выдвижения первого ГЦ и достижения давления в первом ГЦ давления 4 МПа. Предусмотреть дроссельное регулирование скорости, регулирование давления во втором ГЦ на рабочем ходе.

**Примерные задания на практических занятиях**

Построить программе FluidSim электрогидравлические схемы.

**Электрогидравлическая схема с применением дизъюнкции**

Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.





1 электрическая схема



2 электрическая схема



**Электрогидравлическая схема с применением логической функции «исключенное «ИЛИ» в схеме (функция НЕ ИЛИ)»**

****

****

****

1 электрическая схема с переключающими контактами (самостоятельно)

1. электрическая схема с нормально разомкнутыми контактами

****

**3. Система управления последовательностью действий по давлению и пути**

**Шаг 1**

Заполните функциональную диаграмму. Помните, что условия запуска заданы в описании проблемы. Обозначьте конечный выключатель, который контролирует крайнее верхнее положение штока как S1 и S2 для крайнего нижнего положения.

Функциональная диаграмма



**Шаг 2. Изобразите гидравлическую схему**

• Для управления гидравлическим цилиндром примените 4/2 электромаг­нитный распределитель с пружинным возвратом.

• Понижение скорости должно производиться для потока, текущего в дрос­селирующий клапан, а не для потока, текущего из него.

• Помните, что вес запрессовочного приспособления создает растягиваю­щую силу на штоке.

• Положение конечного выключателя на схеме обозначается вертикальной чертой (**|**).



**Шаг 3.Изобразите электрическую схему**

Положения реле:

реле К1 включено: распределитель переключен, шток выдвигается,

реле К2 включено: шток в крайнем втянутом положении,

 реле КЗ включено: превышение давления,

реле К4 включено: шток втягивается



**Примерное задание на контрольную работу**

Выполнить синтез пневматической системы управления и электрорелейной системы управления.Предусмотреть механическое тормозное устройство для гашения скорости в конце хода пневмоцилиндра Е.

 А B C D E





 Линий

управления 1 2 2 2 2



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| Усилие,Н | 300 | 600 | 400 | 400 | 600 |
| Ход, м | 0.07 | 0.35 | 0.45 | 0.4 | 0.6 |

 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13=1

P<3бар

t=5

 А

 B

 C

 D

 E

При синтезе системы управления:

1. Предусмотреть возможность вмешательство оператора в работу системы в любой момент времени.
2. Предусмотреть блокировку системы управления в случае воздействия на датчики с выходными сигналами z1 и z2.

**Приложение 2**

# **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| **ПК 5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования** |
| Знать |  - терминологию по основам расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования;- основы расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования;- этапы и последовательность проектирования объектов гидравлического оборудования. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету:***1. Классификация гидроприводов с пропорциональным управлением.
2. Достоинства и недостатки гидропривода с пропорциональным управлением.
3. Условные обозначения в гидроприводах с пропорциональным управлением.
4. Структура гидропривода с пропорциональным управлением.
5. Гидрораспределители с пропорциональным управлением.
6. Клапаны давления с пропорциональным управлением.
7. Предохранительные клапаны с пропорциональным управлением.
8. Поточные клапаны с пропорциональным управлением.
9. Приборы контроля гидропривода с пропорциональным управлением.
10. Электронные усилители.
11. Электрогидравлические усилители.
 |
| Уметь | - составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования;- разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования;- на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты. | **Практическое задание***Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию:*При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) обо­рудуется коленчатым рычажным механизмом.Привод этого механизма осуществляется гидравлическим цилиндром двухстороннего действия.Если в литьевой форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литьевая форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл.Сигналы, идущие от датчиков: **«Кнопка вкл»** (S1) и '"**Отливаемая деталь есть в наличии**" (S2) − соответствуют входным сигналам по условию задания. |
| Владеть | * навыками анализа технологических процессов, функциональных схем их автоматизации,
* навыками построения систем гидропривода металлургических машин и агрегатов;
* навыками чтения и построения электрогидравлических и электропневматических схем
 | **Контрольная работа**Примерное задание на контрольную работу см. в п.6. |
| **ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции** |  |
| Знать | - основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования;- ранее накопленный опыт подготовки производства новой продукции гидравлического оборудования металлургических заводов; технологические процессы расчета деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводовособенности испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования металлургических заводов.  | ***Перечень теоретических вопросов к зачету:***1. Основные положения по системам гидравлического привода металлургических машин.
2. Элементы гидравлических схем
 |
| Уметь | участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов;проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов;- применять испытания при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования; проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводов. |  ***Практическое задание****Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию:*Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на корот­кое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответ­ствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и за­крыть дверь котла.Эскиз установкиОсновные требования по гидроприводу:Для того, чтобы при закрытии дверь котла не ударялась, нужно ее на корот­ком расстоянии от полного закрытия затормозить.• Торможение можно осуществить с помощью демпфера (см. эскиз уста­новки).• Можно использовать цилиндр с регулируемым демпфирова­нием в конце хода. |
| Владеть | навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов;навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования;навыками испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования.  | **Контрольная работа**Примерное задание на контрольную работу см. в п.6. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования |
| Знать | - методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;- методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования; - методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования; методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету:***1. Пневматические исполнительные устройства
2. Распределительная пневматическая аппаратура
3. Регулирующая пневматическая аппаратура
4. Типовые схема пневмоприводов с цикловым управлением
5. Типовые схема пневмоприводов с позиционным управлением
6. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем
7. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах.
8. Устройства преобразования и обработки информации .
9. Устройства преобразования в электрогидравлических и электропневматических схемах

Синтез многотактных систем управления Применение клапана выдержки времениОсновные положения алгебры логики |
| Уметь | - самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравлического оборудования металлургических заводов;- применять методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов. Самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравлического оборудования металлургических заводов;- применять методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов.  | **Практическое задание***Составить принципиальную пневматическую схему по заданию:*При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) обо­рудуется коленчатым рычажным механизмом.Привод этого механизма осуществляется пневматическим цилиндром двухстороннего действия.Если в литьевой форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литьевая форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл.Сигналы, идущие от датчиков: **«Кнопка вкл»** (S1) и '"**Отливаемая деталь есть в наличии**" (S2) − соответствуют входным сигналам по условию задания. |
| Владеть | -навыками самостоятельной организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;- навыками текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов;- навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов. | **Контрольная работа**Примерное задание на контрольную работу см. в п.6. |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи контрольной работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

 **«**Зачтено**» -** выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по темам курса, знает элементы, описание работы систем гидро-пневмоавтоматики, умеет составлять принципиальные гидравлические и электрические схемы.При этом студент логично и последовательно излагает материал, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

**«**Не зачтено**»** - выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями по темам курса, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу.