|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МИНИСТЕРСТВО** **НАУКИ** **И** **ВЫСШЕГО** **ОБРАЗОВАНИЯ**  **РОССИЙСКОЙ** **ФЕДЕРАЦИИ**  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «Воронежский государственный технический университет» | | |
|  |  |  |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Декан факультета\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Баркалов  «31» августа 2017 г. | |
|  |  |  |
| **РАБОЧАЯ** **ПРОГРАММА**  дисциплины | | |
| «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» | | |
|  | | |
| **Направление** **подготовки** 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  И ПРОИЗВОДСТВ | | |
|  | | |
| **Профиль** | | |
|  | | |
| **Квалификация** **выпускника** бакалавр | | |
|  | | |
| **Нормативный** **период** **обучения** 4 года | | |
|  | | |
| **Форма** **обучения** очная | | |
|  | | |
| **Год** **начала** **подготовки** 2017 | | |
|  |  |  |
| Автор программы | Серов А.А. | /ФИО автора программы/ |
|  |  |  |
| Заведующий кафедрой Строительной техники и инженерной механики | Жулай В.А. | /ФИО зав. кафедрой/ |
| Руководитель ОПОП |  | /ФИО руководителя ОПОП/ |
|  |  |  |
| Воронеж 2017 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** **ЦЕЛИ** **И** **ЗАДАЧИ** **ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1.1.** **Цели** **дисциплины:** состоят в обеспечении формирования у обучающихся теоретических и практических знаний в области современного состояния электрических и гидравлических приводов строительных машин и роботов. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1.2.** **Задачи** **освоения** **дисциплины:** заключаются научить специалиста планированию, управлению, анализу хозяйственной деятельности предприятия при производстве, сервисном обслуживании и ремонте строительной техники.  Основные знания студента приобретают при изучении лекционного курса и в ходе практических занятий. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.** **МЕСТО** **ДИСЦИПЛИНЫ** **В** **СТРУКТУРЕ** **ОПОП** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дисциплина «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.** **ПЕРЕЧЕНЬ** **ПЛАНИРУЕМЫХ** **РЕЗУЛЬТАТОВ** **ОБУЧЕНИЯ** **ПО** **ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Процесс изучения дисциплины «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» направлен на формирование следующих компетенций:  ПК-1 - способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования  ПК-23 - способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий  ПК-34 - способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Компетенция** | | | | | **Результаты** **обучения,** **характеризующие**  **сформированность** **компетенции** | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-1 | | | | | Знать современные методы и средства проектирования технологических процессов | | | | | | | | | | | | | |
| Уметь собирать и анализировать данные для последующего проектирования | | | | | | | | | | | | | |
| Владеть навыками расчета и проектирования процессов изготовления продукции с использованием современных информационных систем | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-23 | | | | | Знать регламенты эксплуатационного обслуживания и ремонта оборудования и систем управления | | | | | | | | | | | | | |
| Уметь выполнять работы по наладке, настройке и регулировке | | | | | | | | | | | | | |
| Владеть навыками работы со средствами программного обеспечения, методами диагностики, испытаний и управления. | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-34 | | | | | Знать методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования | | | | | | | | | | | | | |
| Уметь выбирать рациональные методы и средства систем автоматизированного управления | | | | | | | | | | | | | |
| Владеть навыками подбора технического оснащения и систем управления для конкретных технических задач | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» составляет 8 з.е.  Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **очная** **форма** **обучения** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Виды учебной работы | | | | | | | | | Всего часов | | Семестры | | | | |  |  |  |
| 4 | | 5 | | |  |  |  |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | | | | | | | | 95 | | 38 | | 57 | | |  |  |  |
| В том числе: | | | | | | | | |  | |  | |  | | |  |  |  |
| Лекции | | | | | | | | | 38 | | 19 | | 19 | | |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | | | | | 57 | | 19 | | 38 | | |  |  |  |
| **Самостоятельная работа** | | | | | | | | | 157 | | 70 | | 87 | | |  |  |  |
| Часы на контроль | | | | | | | | | 36 | | - | | 36 | | |  |  |  |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой | | | | | | | | | + | | + | | + | | |  |  |  |
| Общая трудоемкость:  академические часы  зач.ед. | | | | | | | | | 288  8 | | 108  3 | | 180  5 | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.** **СОДЕРЖАНИЕ** **ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **5.1** **Содержание** **разделов** **дисциплины** **и** **распределение** **трудоемкости** **по** **видам** **занятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **очная** **форма** **обучения** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № п/п | Наименование темы | | | | Содержание раздела | | | | | | | Лекц | Лаб.  зан. | | СРС | | Всего,  час | |
| 1 | Введение | | | | Цель и задачи. Основные понятия и определения электрических приводов и гидроприводов. | | | | | | | 4 |  | | 13 | | 4 | |
| 2 | Электроприводы | | | | Классификация, характеристика и область применения электроприводов. | | | | | | | 4 | 9 | | 13 | | 39 | |
| 3 | Составные части электроприводов строительных машин и роботов | | | | Элементы электропривода. Электродвигатели, механические элементы привода. Системы управления электроприводом | | | | | | | 2 | 6 | | 13 | | 21 | |
| 4 | Системы управления электроприводами | | | | Системы контроля, регулирования скорости, ручное управление, следящее (автоматическое регулирование) управление | | | | | | | 4 | 4 | | 13 | | 21 | |
| 5 | Гидропривод строительных машин и роботов | | | | Классификация, область применения гидроприводов. Элементы гидропривода. Рабочее тело, гидронасосы, гидродвигатели, гидромуфты, гидротрансформаторы, трубопроводная арматура. | | | | | | | 6 | 10 | | 26 | | 42 | |
| 6 | Системы управления гидроприводами | | | | Управление гидроприводом. Распределители, контрольно-измерительная аппаратура, гидропривод с мультипликатором, регулирование скорости, автоматическая разгрузка гидропривода, гидравлический следящий привод. | | | | | | | 6 | 10 | | 26 | | 42 | |
| 7 | Расчеты гидрообъемного привода | | | | Расчет гидрообъемного привода. | | | | | | | 6 | 10 | | 26 | | 42 | |
| 8 | Расчеты гидростатического привода | | | | Расчет гидростатического привода. | | | | | | | 6 | 8 | | 27 | | 41 | |
| **Итого** | | | | | | | | | | | | **38** | **57** | | **157** | | **252** | |
| **5.2** **Перечень** **лабораторных** **работ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Укажите перечень лабораторных работ   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лабораторных занятий | Трудо-емкость  (час) | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | Изучение принципиальных схем и работы электрических двигателей | 4 | | 2 | 2 | Изучение принципиальной схемы сервоприводов | 5 | | 3 | 3 | Изучение принципиальных схем работы электроприводов строительных машин | 6 | | 4 | 4 | Изучение принципа действия системы управления электроприводами. | 4 | | 5 | 5 | Анализ типовых схем гидропривода машин. Изучение конструкции элементов гидропривода. | 4 | | 6 | 5 | Синтез гидропривода рабочих органов строительных машин. Расчет параметров элементов гидропривода. | 4 | | 7 | 6 | Испытания объемного гидропривода с дроссельным регулятором скорости | 4 | | 8 | 6 | Определение производительности радиально-поршневых насосов и гидромоторов. | 4 | | 9 | 7 | Испытания объемного гидропривода с дроссельным регулятором скорости | 4 | | 10 | 7 | Определение производительности аксиально-поршневых насосов и гидромоторов. | 4 | | 11 | 7 | Испытания объемного гидропривода с электрическим управлением | 4 | | 12 | 8 | Испытания гидроусилителя рулевого управления | 4 | | 13 | 8 | Изучение принципа работы системы управления и контроля гидропривода | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.** **ПРИМЕРНАЯ** **ТЕМАТИКА** **КУРСОВЫХ** **ПРОЕКТОВ** **(РАБОТ)**  **И** **КОНТРОЛЬНЫХ** **РАБОТ (не предусмотрено)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7.** **ОЦЕНОЧНЫЕ** **МАТЕРИАЛЫ** **ДЛЯ** **ПРОВЕДЕНИЯ** **ПРОМЕЖУТОЧНОЙ** **АТТЕСТАЦИИ** **ОБУЧАЮЩИХСЯ** **ПО** **ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **7.1.** **Описание** **показателей** **и** **критериев** **оценивания** **компетенций** **на** **различных** **этапах** **их** **формирования,** **описание** **шкал** **оценивания** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **7.1.1** **Этап** **текущего** **контроля**  Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:  «аттестован»;  «не аттестован». | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Компе-**  **тенция** | | | **Результаты** **обучения,** **характеризующие**  **сформированность** **компетенции** | | | **Критерии**  **оценивания** | | | | **Аттестован** | | | | **Не** **аттестован** | | | | |
| ПК-1 | | | Знать современные методы и средства проектирования технологических процессов | | | Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «отлично». | | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| Уметь собирать и анализировать данные для последующего проектирования | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| Владеть навыками расчета и проектирования процессов изготовления продукции с использованием современных информационных систем | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| ПК-23 | | | Знать регламенты эксплуатационного обслуживания и ремонта оборудования и систем управления | | | Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «Хорошо». | | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| Уметь выполнять работы по наладке, настройке и регулировке | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| Владеть навыками работы со средствами программного обеспечения, методами диагностики, испытаний и управления. | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| ПК-34 | | | Знать методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования | | | Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «удовлетворительно». | | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| Уметь выбирать рациональные методы и средства систем автоматизированного управления | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| Владеть навыками подбора технического оснащения и систем управления для конкретных технических задач | | | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | | | | |
| **7.1.2** **Этап** **промежуточного** **контроля** **знаний**  Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| «отлично»;  «хорошо»;  «удовлетворительно»;  «неудовлетворительно». | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Компе-**  **тенция** | | **Результаты** **обучения,** **характеризующие**  **сформированность** **компетенции** | | | **Критерии**  **оценивания** | | **Отлично** | | **Хорошо** | | | **Удовл.** | | | **Неудовл.** | | |  |
| ПК-1 | | Знать современные методы и средства проектирования технологических процессов | | | Тест | | Выполнение теста на 90- 100% | | Выполнение теста на 80- 90% | | | Выполнение теста на 70- 80% | | | В тесте менее 70% правильных ответов | | |  |
| Уметь собирать и анализировать данные для последующего проектирования | | | Решение стандартных практических задач | | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | | Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | | | Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач | | | Задачи не решены | | |  |
| Владеть навыками расчета и проектирования процессов изготовления продукции с использованием современных информационных систем | | | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | | Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | | | Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач | | | Задачи не решены | | |  |
| ПК-23 | | Знать регламенты эксплуатационного обслуживания и ремонта оборудования и систем управления | | | Тест | | Выполнение теста на 90- 100% | | Выполнение теста на 80- 90% | | | Выполнение теста на 70- 80% | | | В тесте менее 70% правильных ответов | | |  |
| Уметь выполнять работы по наладке, настройке и регулировке | | | Решение стандартных практических задач | | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | | Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | | | Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач | | | Задачи не решены | | |  |
| Владеть навыками работы со средствами программного обеспечения, методами диагностики, испытаний и управления. | | | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | | Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | | | Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач | | | Задачи не решены | | |  |
| ПК-34 | | Знать методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования | | | Тест | | Выполнение теста на 90- 100% | | Выполнение теста на 80- 90% | | | Выполнение теста на 70- 80% | | | В тесте менее 70% правильных ответов | | |  |
| Уметь выбирать рациональные методы и средства систем автоматизированного управления | | | Решение стандартных практических задач | | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | | Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | | | Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач | | | Задачи не решены | | |  |
| Владеть навыками подбора технического оснащения и систем управления для конкретных технических задач | | | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | | Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | | | Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач | | | Задачи не решены | | |  |
| **7.2** **Примерный** **перечень** **оценочных** **средств** **(типовые** **контрольные** **задания** **или** **иные** **материалы,** **необходимые** **для** **оценки** **знаний,** **умений,** **навыков** **и** **(или)** **опыта** **деятельности)**  **7.2.1** **Примерный** **перечень** **заданий** **для** **подготовки** **к** **тестированию**  **1. Электродвигатель это**  а) электрическая машина в которой электрическая энергия преобразуется в механическую;  б) электрическая машина преобразующая поступательное движение во вращательное;  в) механическая машина управляемая посредством электропривода  г) устройство предназначенное для преобразования механической энергии в электрическую  **2. Статор это**  а) подвижная часть электрической машины  б) неподвижная часть электрической машины  в) устройство управления электрической машины  г) механический элемент привода  **3. Ротор это**  а) элемент системы управления электрической машины  б) устройство защиты электрической машины от перегрева  в) подвижный элемент электрической машины  г) корпус электрической машины  **4. Якорь это**  а) подвижный элемент электрической машины постоянного тока  б) неподвижный элемент электрической машины постоянного тока  в) элемент системы управления электрической машины постоянного тока  г) корпус электрической машины постоянного тока  **5. Синхронный электродвигатель это**  а) электродвигатель переменного тока, ротор которого вращается синхронно с магнитным полем питающего напряжения.  б) электродвигатель постоянного тока, ротор которого вращается синхронно с магнитным полем питающего напряжения  в) электродвигатель переменного тока, ротор которого вращается асинхронно с магнитным полем питающего напряжения  **6. Синхронный электродвигатель это**  а) электродвигатель переменного тока, ротор которого вращается синхронно с магнитным полем питающего напряжения.  б) электродвигатель постоянного тока, ротор которого вращается синхронно с магнитным полем питающего напряжения  в) электродвигатель переменного тока, ротор которого вращается асинхронно с магнитным полем питающего напряжения  г) электродвигатель переменного тока, в котором частота вращения ротора отличается от частоты вращающего магнитного поля, создаваемого питающим напряжением  **7. Гидравлическими машинами называют**  а) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости;  б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;  в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;  г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по  которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.  **8. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется**  а) лопастной центробежный насос;  б) лопастной осевой насос;  в) поршневой насос центробежного действия;  г) дифференциальный центробежный насос.  **9. Осевые насосы, в которых положение лопастей рабочего колеса не изменяется, называется**  а) стационарно-лопастным;  б) неповоротно-лопастным;  в) жестколопастным;  г) жестковинтовым.  **10. В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется**  а) режим движения жидкости на выходе из насоса;  б) скорость вращения лопастей;  в) направление подачи жидкости;  г) подача жидкости.  **11. На рисунке изображен поршневой насос простого действия. Укажите неправильное обозначение его элементов.**    1) Типы электродвигателей  а) Электродвигатели постоянного тока  б) Электродвигатели переменного тока  в) шаговые электродвигатели  г) серводвигатели  д) линейные электродвигатели  **12. Объемный КПД насоса - это**  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.  **13. Теоретическая подача поршневого насоса простого действия**    **14. В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует?**  а) четыре хода поршня;  б) один ход поршня;  в) два хода поршня;  г) половина хода поршня.  **15. Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов**  а) уменьшает неравномерность подачи;  б) устраняет утечки жидкости из рабочей камеры;  в) снижает действительную подачу насоса;  г) устраняет несвоевременность закрытия клапанов.  **16. На каком рисунке изображен поршневой насос двойного действия?**    **17. Наибольшая равномерная подача наблюдается у поршневого насоса**  а) простого действия;  б) двойного действия;  в) тройного действия;  г) дифференциального действия  **18. Индикаторная диаграмма поршневого насоса это**  а) график изменения давления в цилиндре за один ход поршня;  б) график изменения давления в цилиндре за один полный оборот  кривошипа;  в) график, полученный с помощью специального прибора - индикатора;  г) график изменения давления в нагнетательном трубопроводе за полный  оборот кривошипа.  **19. Мощность, которая передается от приводного двигателя к**  **валу насоса, называется**  а) полезная мощность;  б) подведенная мощность;  в) гидравлическая мощность;  г) механическая мощность.  **20. Механический КПД насоса отражает потери мощности,**  **связанные**  а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;  б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;  в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;  г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.  **21. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидроцилиндр поршневой;  б) гидроцилиндр плунжерный;  в) гидроцилиндр телескопический;  **22. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) клапан напорный;  б) гидроаккумулятор грузовой;  в) дроссель настраиваемый;  г) гидрозамок.  **23. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидроцилиндр;  б) гидрозамок;  в) гидропреобразователь;  г) гидрораспределитель  **24. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидронасос регулируемый;  б) гидромотор регулируемый;  в) поворотный гидроцилиндр;  г) манометр.  **25. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидронасос реверсивный;  б) гидронасос регулируемый;  в) гидромотор реверсивный;  г) теплообменник.  **26. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) клапан обратный;  б) клапан редукционный;  в) клапан предохранительный;  г) клапан перепада давлений.  **27. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидроаккумулятор плунжерный;  б) гидроаккумулятор грузовой;  в) гидроаккумулятор пневмогидравлический;  г) гидроаккумулятор пружинный.  **28. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидрораспределитель двухлинейный четырехпозиционный;  б) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный;  в) гидрораспределитель двухпозиционный с управлением от электромагнита;  г) гидрораспределитель клапанного типа.  **29. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) клапан обратный;  б) дроссель регулируемый;  в) дроссель нерегулируемый;  г) клапан редукционный.  **30. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидроаккумулятор грузовой;  б) гидропреобразователь;  в) гидроцилиндр с торможением в конце хода;  г) гидрозамок.  **31. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) клапан прямой;  б) клапан обратный;  в) клапан напорный;  г) клапан подпорный.  **32. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидроаккумулятор плунжерный;  б) гидроаккумулятор грузовой;  в) гидроаккумулятор пневмогидравлический;  г) гидроаккумулятор регулируемый.  **33. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) гидрораспределитель четырехлинейный трехпозиционный;  б) гидрораспределитель трехлинейный трехпозиционный;  в) гидрораспределитель двухлинейный шестипозиционный;  г) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный.  **34. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?**    а) фильтр;  б) теплообменник;  в) гидрозамок;  г) клапан обратный.  **35. Распределители предназначены для:**  а) Регулирования скорости движения рабочей жидкости;  б) Изменения направления потока рабочей жидкости;  в) Изменения уровня давления в гидросистеме;  г) Синхронизации хода штоков гидроцилиндров;  д) Предохранения гидросистемы от перегрузки.  **36.Гидрозамок служит для:**  а) Пропускания рабочей жидкости только в одном направлении;  б) Синхронизации движения исполнительных органов;  в) Надежного закрытия полости гидродвигателя при разгерметизации гидросистемы;  г) Последовательного включения исполнительных органов;  д) Контроля величины перемещения рабочего органа.  **37. Предохранительный клапан служит для:**  а) Изменения направления потока рабочей жидкости;  б) Контроля уровня давления в гидросистеме;  в) Предохранения гидросистемы от перегрузок;  г) Разделения потока рабочей жидкости на два и более;  д) Соединения потоков рабочей жидкости в один поток.  **38. Дроссель служит для:**  а) Соединения потоков рабочей жидкости в один поток;  б) Контроля уровня давления рабочей жидкости;  в) Регулирования скорости движения рабочего органа;  г) Изменения направления потока рабочей жидкости;  д) Синхронизации хода штоков двух гидроцилиндров.  **39. Редукционный клапан предназначен для:**  а) Регулирования скорости движения рабочего органа;  б) Контроля уровня давления рабочей жидкости;  в) Изменения направления потока рабочей жидкости;  г) Поддержания установленного уровня давления, сниженного  по отношению к давлению, создаваемому насосом;  д) Соединения потоков рабочей жидкости в один поток.  **40 . Насос предназначен для:**  а) Вращения рабочего органа;  б) Преобразования механической энергии приводного двигателя в энергию потока рабочей жидкости;  в) Перемешивания рабочей жидкости;  г) Передачи выходному звену возвратно – поступательного движения;  д) Изменения направления потока рабочей жидкости.  **41. Гидромотор служит для:**  а) Вращения рабочего органа;  б) Передачи выходному звену возвратно–поступательного движения;  в) Изменения направления потока рабочей жидкости;  г) Изменения уровня давления в сливной линии;  д) Регулирования расхода насоса.  **42. Гидроцилиндр предназначен для:**  а) Передачи выходному звену возвратно–поступательного движения;  б) Изменения уровня давления в сливной линии;  в) Изменения направления потока рабочей жидкости;  г) Регулирования расхода насоса;  д) Вращения рабочего органа.  **43. Насос, в котором жидкость движется параллельно, но не удаляясь от нее, называется:**  а) шестеренным  б) винтовым  в) осевым  г) плунжерным  д) поршневым  **44. Система, снабженная гидроцилиндром, называется гидроприводом:**  а) колебательного движения  б) вращательного движения  в) возвратно-поступательного движения  г) ступенчатого движения  **45. Гидробак служит для:**  а) Изменения давления в гидросистеме;  б) Размещения, охлаждения и очистки рабочей жидкости;  в) Изменения направления потока рабочей жидкости;  г) Контроля уровня давления в гидросистеме;  д) Регулирования расхода насоса.  **46. Аккумулятор предназначен для:**  а) Охлаждения рабочей жидкости;  б) Очищения рабочей жидкости от механических примесей;  в) Контроля уровня давления в гидросистеме;  г) Поддержания высокого давления в момент отключения насоса;  д) Изменения направления потока рабочей жидкости  **47. Уплотнения подвижных и неподвижных соединений выполняют роль:**  а) Контроля уровня давления в гидросистеме;  б) Обеспечения герметичности гидрооборудования;  в) Охлаждения рабочей жидкости;  г) Изменения уровня давления в гидросистеме;  д) Очищения рабочей жидкости.  **48. Жесткие гидролинии гидропривода изготавливаются из:**  а) пластмассы  б) синтетических рукавов  в) стали  г) стекла  **49. Охлаждение и стабилизация температуры рабочей жидкости**  **производится:**  а) фильтром  б) рукавом высокого давления  в) теплообменником  г) манжетой  **50. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса, называется:**  а) полезная мощность;  б) подведенная мощность;  в) гидравлическая мощность;  г) механическая мощность.  **51. Мощность, которая отводится от насоса в виде потока** **жидкости под давлением, называется:**  а) подведенная мощность;  б) полезная мощность;  в) гидравлическая мощность;  г) механическая мощность.  **52. Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные:**  а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;  б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;  в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;  г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **7.2.2 Примерный** **перечень** **вопросов** **для** **подготовки** **к** **зачету**  Не предусмотрено учебным планом | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **7.2.3** **Примерный** **перечень** **заданий** **для** **решения** **прикладных** **задач**  1.Определение электродвигателя  2. Назначение и принцип действия асинхронного двигателя  3. Назначение и принцип действия синхронного двигателя  4. Принцип действия электродвигателя постоянного тока  5. Расчет мощности электропривода постоянного тока  6. Определение КПД электропривода  7. Системы управления электроприводами назначение и основные элементы  8. Назначение и принцип действия шаговых электроприводов  9. Назначение и принцип действия сервоприводов  10. Определение производительности электропривода  11. Автоматизированное управление электроприводами строительных машин и роботов  12. Диагностика электроприводов  13.Определение гидропривода  14.Назначение агрегатов гидропривода.  15.Обозначение агрегатов на схемах гидроприводов  16.Способы регулирования режимов работы гидропривода  17.Определение силовых агрегатов гидропривода  18.Классификация силовых агрегатов гидропривода  19.Характеристики силовых агрегатов  20.Определение насоса, способы создания давления в гидросистемах  21.Разновидности насосов и их конструктивные особенности  22.Характеристики насосов.  23.Определение гидродвигателя и усилия на штоке гидроцилиндра  24.Классификация гидродвигателей  25.Гидроцилиндры. Их конструкция  26.Классификация гидроцилиндров  27.Характеристики гидроцилиндров.  28.Уплотнения применяемые в гидроцилиндрах  29.Определение гидромоторов и их скорость срабатывания  30.Классификация гидромоторов  31.Характеристики гидромоторов  32.Способы регулирования режимов работы гидропривода  33.Назначение реверсирования  34.Способы реверсирования  35.Характеристики реверсивных аппаратов  36.Характеристики гидрораспределителей  37.Виды объёмного регулирования  38.Характеристики обьёмного регулирования  39.Определение дроссельного регулирования  40.Виды дросселей  41.Характеристики дросселей  42.Распределительная аппаратура гидропривода  43.Назначение фильтров и их применение  44.Характеристики фильтров  45.Классификация фильтров  46.Назначение трубопроводов и их применение  47.Классификация трубопроводов  48.Характеристики трубопроводов  49. Назначение запорно-регулирующей аппаратуры и их применение  50.Классификация запорно-регулирующей аппаратуры  51.Контрольные приборы в гидроприводах  52.Характеристики следящих гидроприводов  53.Способы устранения гидравлических потерь  54.Схемы циркуляции жидкости  55.КПД гидропривода  56.Определение гидродинамических передач и их работа  57.Классификация гидродинамических передач  58.Характеристики гидродинамических передач  59. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения  60. Гидросистемы с двумя спаренными насосами  61. Монтаж объемных гидроприводов | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **7.2.6.** **Методика** **выставления** **оценки** **при** **проведении** **промежуточной** **аттестации**  *(Например:* *Экзамен* *проводится* *по* *тест-билетам,* *каждый* *из* *которых* *содержит* *10* *вопросов* *и* *задачу.* *Каждый* *правильный* *ответ* *на* *вопрос* *в* *тесте* *оценивается* *1* *баллом,* *задача* *оценивается* *в* *10* *баллов* *(5* *баллов* *верное* *решение* *и* *5* *баллов* *за* *верный* *ответ).* *Максимальное* *количество* *набранных* *баллов* *–* *20.*  *1.* *Оценка* *«Неудовлетворительно»* *ставится* *в* *случае,* *если* *студент* *набрал* *менее* *6* *баллов.*  *2.* *Оценка* *«Удовлетворительно»* *ставится* *в* *случае,* *если* *студент* *набрал* *от* *6* *до* *10* *баллов*  *3.* *Оценка* *«Хорошо»* *ставится* *в* *случае,* *если* *студент* *набрал* *от* *11* *до* *15* *баллов.*  *4.* *Оценка* *«Отлично»* *ставится,* *если* *студент* *набрал* *от* *16* *до* *20* *баллов.)* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **7.2.7** **Паспорт** **оценочных** **материалов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № п/п | | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | | | | | | Код контролируемой компетенции | | | | Наименование оценочного средства | | | | | | |
| 1 | | Введение | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 2 | | Электроприводы | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 3 | | Составные части электроприводов строительных машин и роботов | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 4 | | Системы управления электроприводами | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 5 | | Гидропривод строительных машин и роботов | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 6 | | Системы управления гидроприводами | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 7 | | Расчеты гидрообъемного привода | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| 8 | | Расчеты гидростатического привода | | | | | | ПК-1, ПК-23, ПК- 34 | | | | Тест, защита лабораторных работ | | | | | | |
| **7.3.** **Методические** **материалы,** **определяющие** **процедуры** **оценивания** **знаний,** **умений,** **навыков** **и** **(или)** **опыта** **деятельности**  Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.  Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.  Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** **УЧЕБНО** **МЕТОДИЧЕСКОЕ** **И** **ИНФОРМАЦИОННОЕ**  **ОБЕСПЕЧЕНИЕ** **ДИСЦИПЛИНЫ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **8.1** **Перечень** **учебной** **литературы,** **необходимой** **для** **освоения** **дисциплины**  **Основная литература**:  1. Электромеханические и мехатронные системы[Текст]: учеб. пособие / Д.М. Крапивин, М.Д. Бондаренко; ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2010.  2. Галдин Н. С. Основы гидравлики и гидропривода [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО РФ / Сиб. гос. автомоб.-дор. акад. - Омск : Изд-во СибАДИ, 2006. - 144 с. : ил. - Библиогр.: с. 114 (20 назв.). - ISBN 5-93204-305-9 : 25-00.  3. Гроховский Д. В. Основы гидравлики и гидропривод : Учебное пособие / Гроховский Д. В. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 236 с. - ISBN 978-5-7325-0962-5.  URL: <http://www.iprbookshop.ru/15902>  4. Жулай В.А.Строительные машины [Текст] : сборник расчетных работ : учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2009). - 97 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-225-7 : 22-78.  5. Лозовецкий В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012 (Киров : "Дом печати - Вятка", 2012). - 554 с. : ил. - Библиогр.: с. 548-549 (37 назв.). - ISBN 978-5-8114-1280-8 : 1299-98.   * 1. **Дополнительная литература:**   1.Цупров, А. Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу : Учебное пособие / Цупров А. Н. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 66 с. - ISBN 978-5-88247-620-4.  URL: <http://www.iprbookshop.ru/22908>  2. Смоляницкий Э. А. Гидропривод мобильных машин-орудий [Текст]  // Строительные и дорожные машины. - 2006. - N 6. - С. 15-22.  ГИДРОПРИВОДЫ, МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ  Строительные и дорожные машины 2006 N 6. - С. 15-22  3.Чмиль, Владимир Павлович.  Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет [Текст] : учеб. пособие. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011 (Архангельск : ОАО "ИПП "Правда Севера", 2011). - 310 с. : ил. - Библиогр.: с. 306-308 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1129-0 : 580-00  **8.2** **Перечень** **информационных** **технологий,** **используемых** **при** **осуществлении** **образовательного** **процесса** **по** **дисциплине,** **включая** **перечень** **лицензионного** **программного** **обеспечения,** **ресурсов** **информационно-телекоммуникационной** **сети** **«Интернет»,** **современных** **профессиональных** **баз** **данных** **и** **информационных** **справочных** **систем:**   1. Операционная система Windows. 2. Текстовый редактор MS Word. 3. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop. 4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint. 5. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft 6. Outlook. 7. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine». 8. Программный комплекс автоматизированного проектирования "КОМПАС".   Для расширения знанийпо дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:   * <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари); * <http://standard.gost.ru> (Росстандарт); * http://[www.fepo.ru](http://WWW.fepo.ru) (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования); * <http://elibrary.ru/> (Научная электронная библиотека); * http://ucpr.arbicon.ru/invv00.html Известия Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б. Е. Веденеева * <http://www.gidravl.com/index.html> Образовательный ресурс по гидравлике и гидроприводу. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ** **БАЗА,** **НЕОБХОДИМАЯ** **ДЛЯ** **ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ** **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО** **ПРОЦЕССА**  Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, оверхед для показа с пленки, Комплект кодотранспорантов по курсу «Гидравлические машины и гидропривод подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».  Для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер.  Для обеспечения лабораторных занятий используется комплект стендов с гидравлическими насосами, стенд с гидроусилителем рулевого управления и гидравлической аппаратурой. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.** **МЕТОДИЧЕСКИЕ** **УКАЗАНИЯ** **ДЛЯ** **ОБУЧАЮЩИХСЯ** **ПО** **ОСВОЕНИЮ** **ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| По дисциплине «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вид учебных занятий | | | | Деятельность студента | | | | | | | | | | | | | | |
| Лекция | | | | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. | | | | | | | | | | | | | | |
| Лабораторная работа | | | | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. | | | | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа | | | | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:  - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;  - выполнение домашних заданий и расчетов;  - работа над темами для самостоятельного изучения;  - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;  - подготовка к промежуточной аттестации. | | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | | | | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. | | | | | | | | | | | | | | |