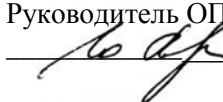




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОП  
 Ю.Н. Горчаков  
« 9 » июня 2016 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зав. кафедрой ТМиТТП  
 С.М. Угай  
« 9 » июня 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Гидропривод транспортных машин

Направление подготовки **23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 4 /лаб. 4 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 14 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 10.03.2016 № 12-13-391.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры транспортных машин и транспортно-технологических процессов, протокол № 10 от «08» июня 2016 г.

Заведующая (ий) кафедрой к.т.н., доцент Угай С.М.  
Составитель (ли): доцент, Компанец В.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree** in 23.03.02 «Land transport and technological complexes».

**Course title:** hydraulic of vehicles.

**Basic part of Block 4, credits.**

**Instructor:** Kompanets V.A.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to self-organization and self-education (GC-14);
- ability to apply modern methods of research, evaluate and present the results of the work performed (GPC-2);
- the ability to use the laws and methods of mathematics, natural sciences, humanities and economic sciences in solving professional problems (GPC-4).

**Learning outcomes:**

- ability as part of the group of performers participate in the performance of theoretical and experimental research on finding and testing new ideas of improving land transport and technological machines and their technological equipment and the creation of systems based on them (PC-1);
- ability as part of the group of performers to participate in the development of land transport and technological machines and software testing techniques and their technological equipment (PC-4).

**Course description:** Contents covers the range of issues related to: characteristics of the device, installation, commissioning, operation, diagnostics and operation of hydraulic drives of vehicles; principles of construction of the hydraulic drives, refer to the basic element base; features and principles of drawing and reading schemes specified drive types; basics of designing the basic elements of hydraulic systems.

**Main course literature:**

1. Grohovskiy D. V. Osnovi gidravliki I gidroprivod – SPb: Politehika, 2012. — 236 p. (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/15902.html>
2. Grinchar N.G., Zaitseva N.A. Osnovi gidroprivoda mashin. Part1 – M: Uchebno-metodichesky centr po obrazovaniju na zheleznodorojnom transporte, 2015 – 444p. (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/57996.html>
3. Grinchar N.G., Zaitseva N.A. Osnovi gidroprivoda mashin. Part2 – M: Uchebno-metodichesky centr po obrazovaniju na zheleznodorojnom transporte, 2015 – 444p. (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/57997.html>
4. Popov D.N., Astashev V.K., Gustomiasov A.N. Enciklopedia Mashinostroenie Part IV-2. Elektroprivod. Hidro- I vibroprivody Kn2 – M:

Mashinostroenie, 2012 – 304p. (rus) – Access:  
<http://www.iprbookshop.ru/18549.html>

5. Lozovetsky V.V., Komarov E.G., Kolnichenko G.I., Murashev V.P. Raschet I proektirovanie elektrogidravlicheskih system I oborudovanija transportno-tehnologicheskikh mashin – SPb: Izdatelstvo «Lan», 2015 – 420p. (rus) – Access:  
[https://e.lanbook.com/book/81564#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/81564#book_name)

**Form of final control:** exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Гидропривод транспортных машин»**

Учебная дисциплина «Гидропривод транспортных машин» предназначена для студентов, обучающихся по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование».

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 учебного плана, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.3.2). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа (4 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), лабораторные работы (18 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Форма контроля – экзамен. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Гидропневмотранспортные машины и транспортно-технологические комплексы», «Гидравлика», «История развития техники отрасли», «Грузоподъемные машины», «Эксплуатация подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин», «Машины для земляных работ».

**Цель дисциплины:** формирование у студента системы знаний о структуре и принципах построения гидравлических приводов транспортных машин (в том числе с использованием современных автоматизированных программ), функционального назначения, конструктивных особенностей, принципов действия; изучение элементов графического изображения элементов гидравлических приводов; усвоение методики проектирования и расчета рассматриваемых приводов и их элементов; рассмотрение вопросов по монтажу, наладке и эксплуатации гидравлических приводов транспортных машин.

**Задачи дисциплины:**

- Овладение знаниями об устройстве, принципах действия и характеристиках гидравлических приводов транспортных машин, их элементов;
- Понимание студентами процессов, происходящих в гидравлических приводах при изменении нагрузок и изменении характеристик их элементов;
- Ознакомление студентов с возможностями современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов, получение навыка работы с ними;
- Приобретение студентами знаний и навыков определения характеристик гидравлических систем, использования методов расчёта параметров и характеристик, а также выбора оборудования при проектировании или в случае замены на аналогичные единицы, регулировки и настройки отдельных элементов гидрооборудования и всей схемы в целом, обнаружения возможных неисправностей;
- Приобретение студентами навыков, необходимых для изучения последующих специальных дисциплин, выполнения курсовых работ, дипломного проектирования и дальнейшей профессиональной деятельности.
- Знакомство с концепциями развития гидравлических приводов транспортных машин и основными перспективными направлениями их совершенствования.

Для успешного изучения дисциплины «Гидропривод транспортных машин» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-14 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-4 - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении

профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ПК-1</b> способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;</p>	<b>Знает</b>	<p>Классификации, устройство и действия гидравлических приводов транспортных машин; характеристики функциональных узлов и элементов; типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;</p> <p>Основные преимущества и недостатки используемых в гидроприводе элементов;</p> <p>Теоретические основы и методы проектирования гидравлических устройств;</p> <p>Основные характеристики, свойства и особенности технических жидкостей, используемых в гидравлических приводах транспортных машин;</p> <p>Основные процессы, происходящие в гидравлических приводах при изменении нагрузок и изменении характеристик их элементов;</p> <p>Основные концепции развития гидравлических приводов транспортных машин и основные перспективные направления их совершенствования;</p> <p>Теоретические основы определения характеристик гидравлических приводов, использования методов расчёта параметров и характеристик, а также выбора оборудования при проектировании или в случае замены на аналогичные единицы, регулировки и настройки отдельных элементов гидрооборудования и всей схемы в целом, обнаружения возможных неисправностей;</p> <p>Возможности современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов транспортных машин;</p>
	<b>Умеет</b>	<p>Пользоваться действующей нормативно-технической и справочной документацией;</p> <p>Читать и составлять гидравлические схемы приводов транспортных машин;</p> <p>Анализировать конструкцию гидравлических приводов;</p> <p>Выполнять работу в составе инженерной группы;</p>
	<b>Владеет</b>	<p>Методиками безопасной работы;</p> <p>Навыками использования современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов;</p> <p>Методиками построения схем гидравлических приводов транспортных машин</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	<b>Знает</b>	Основные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом; Порядок разработки программы испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом; Основные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин
	<b>Умеет</b>	В составе группы осуществлять испытание и контроль элементов гидравлического привода транспортных машин;
	<b>Владеет</b>	Методиками испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом; Основными приемами оптимизации гидравлического привода транспортных машин

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидропривод транспортных машин» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод ситуационного анализа, лекция-визуализация, презентация, беседа, дискуссия.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Тема 1. Транспортные машины. Приводы транспортных машин. (4 часа)

Цели и задачи курса. Классификация и общая характеристика транспорта. Понятие о типаже машин. Крупнейшие компании-производители транспортных машин. Статистика мирового и российского производства. Общие требования к машинам. Параметры и конструктивно-эксплуатационная характеристика машин. Основные элементы транспортных машин. Приводы транспортных машин. Агрегатирование и типизация машин. Системы управления. Механическая рычажная система управления. Гидравлические системы управления. Пневматическая система управления.

Электрическая система управления. Комбинированные системы управления. Канатно-блочная, редукторная системы управления и рулевое управление. Силовое оборудование и приводные устройства транспортных машин. Электрический привод. Привод от двигателей внутреннего сгорания. Пневматический привод. Гидравлический привод. Сравнение различных типов приводов. Преимущества и недостатки гидропривода в сравнении с



другими видами привода. Особенности гидравлических приводов. Объемный гидропривод. Динамический гидропривод. Тенденции развития гидравлических приводов. Состав гидропривода транспортных машин (подсистемы).

## **Тема 2. Структура и элементная база гидропривода. (2 часа)**

Структура и элементная база гидроприводов. Связь структуры с назначением гидроприводов. Гидравлические составляющие систем управления поворотом машин (гидравлический привод рулевого управления при повороте колес, при повороте полурам). Гидравлические приводы в трансмиссии транспортных машин: гидростатические и гидродинамические трансмиссии. АКПП, гидротрансформаторы и гидромуфты. Активный привод полуприцепов автопоездов. Гидравлические составляющие тормозных систем. Гидравлические приводы в подвесках транспортных машин. Гидравлические приводы рабочего оборудования, дополнительного оборудования и спецмашин, аппарели, аутригеры, КМУ, бетоносмесителей, цистерн. Структура приводов и систем автоматического управления. Особенности гидравлических приводов. Классификации приводов. Объемный гидропривод. Динамический гидропривод. Варианты принципиальных схем гидроприводов. Регулируемые и нерегулируемые приводы. Передача энергии в гидросистеме. Структура гидропривода с ручным управлением. Условные графические обозначения конструктивных элементов гидропривода.

## **Тема 3. Энергообеспечивающая подсистема гидропривода. (2 часа)**

элементы энергообеспечивающей подсистемы. Источники энергии гидроприводов. Насосы. Параметры насосов. Характеристики насосов. Классификации и типы насосов. Регулируемые и нерегулируемые насосы. Шестеренные насосы. Героторные насосы. Пластинчатые (шиберные) насосы. Радиально-поршневые насосы. Аксиально-поршневые насосы. Винтовые насосы. Кулачковые насосы. Сравнение достоинств и недостатков объемных насосов (критерии выбора). Другие конструкции насосов. Регулирующие устройства. Гидроаккумуляторы. Типы и схемы подключения гидроаккумуляторов. Преобразователи давления. Гидробаки. Агрегатирование конструкций в одном корпусе. Теплообменные аппараты. Трубчатые электронагреватели. Трубопроводы гидравлических систем (жесткие и гибкие). Рукава высокого давления. Соединения трубопроводов. Барабаны для намотки РВД. Обозначения и маркировка элементов энергообеспечивающей подсистемы на гидросхемах. Использование

нескольких насосов с разделением потоков в машинах. Схемы энергоэффективных гидроприводов с несколькими насосами.

#### **Тема 4. Исполнительная подсистема гидроприводов (2 часа)**

Элементы исполнительной подсистемы. Классификация исполнительных двигателей. Линейное, вращательное, поворотное движение и его реализация в механизмах. Типы, конструкции и принцип действия гидравлических исполнительных двигателей. Шестеренный гидромотор. Героторный гидромотор. Ролико-пластинчатый гидромотор. Аксисально-поршневой гидромотор. Поворотные гидродвигатели. Поворотные гидроцилиндры. Основные параметры гидроцилиндров. Стандартизация в гидроцилиндрах. Основные типы гидроцилиндров (плунжерные поршневые и телескопические). Устройство гидроцилиндров. Демпфирование в гидроцилиндрах. Крепление гидроцилиндров.

#### **Тема 5. Информационная и логико-вычислительная подсистема гидропривода (2 часа)**

Назначение информационной подсистемы. Аппаратура информационной подсистемы. Манометры. Контрольные точки. Переключатель манометра. Реле давления. Датчики давления. Индикаторы давления. Контроль расхода. Ротамеры. Турбинные расходомеры. Вихревые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Реле расхода. Контроль температуры. Термометры. Датчики температуры. Контроль уровня рабочей жидкости в баке. Контроль чистоты рабочей жидкости. Реле времени. Путевые и конечные переключатели. Управление приводом по положению. Струйные датчики положения.

Назначение и состав логико-вычислительной подсистемы. Задающее, возмущающее и управляющее воздействия. Входные устройства. Устройства обработки информации. Основные логические функции и их реализация в гидроприводе. Выходные устройства

#### **Тема 6. Направляющая и регулирующая подсистема гидропривода (1 час)**

Регулирующая аппаратура гидравлических систем. Назначение и состав направляющей и регулирующей подсистемы. Классификации гидроаппаратов. Монтаж гидроаппаратуры и его типы. Направляющая аппаратура гидравлических систем. Запорно-регулирующие элементы и их типы. Распределители. Обратные клапаны. Гидрозамки. Регулирующие гидроаппараты. Дроссели. Регуляторы расхода. Делители потока. Напорные клапаны. Редукционные клапаны.

#### **Тема 7. Рабочие жидкости гидравлических приводов (4 часа)**

Рабочие жидкости гидроприводов. Жидкости. Классификации, типы и назначение гидравлических масел. Гипотеза сплошности. Свойства

жидкостей. Плотность жидкости. Требования к рабочим жидкостям. Вязкость. Чистота рабочих жидкостей. Фильтры. Типы фильтров. Схемы установки фильтров. Периоды проверки чистоты рабочих жидкостей транспортных машин.

### **Тема 8. Комбинированные приводы. Гидродинамические передачи. Следящие гидроприводы (сервоприводы) (2 часа)**

Пневмогидравлические приводы. Насосно-аккумуляторные приводы. Электрогидравлические приводы. Гидромеханические приводы. Гидродинамические передачи. Гидромуфты. Гидротрансформаторы.

Основные понятия следящего привода. Гидравлические усилители мощности. Гидравлические следящие приводы. Виды гидрокопировальных приводов. Пневмогидравлические копировальные системы. Электрогидравлические следящие приводы. Шаговые электрогидроприводы.

### **Тема 9. Управление гидроприводами. LS ОС LUDV пропорциональное управление гидропривода (2 часа)**

Регулирование скорости двигателей: объемное регулирование, дроссельное регулирование. Реализация схем гидроприводов. Открытые, закрытые и комбинированные гидравлические контуры. LS гидравлические системы: OLSS, CLSS. LUDV гидравлические системы. Принцип работы. Преимущества и недостатки. Области применения.

### **Тема 12. Гидравлический привод погрузчиков (2 часа)**

Основные производители погрузчиков и гидрооборудования. Лидеры области. Распределение по типам и классам. Принципиальная схема гидравлического привода. Погрузчики L, V, Y типа. Погрузчики SWL и SSL типа. Особенности конструкции погрузчиков: связь оборудования с конструкцией. Обзор гидравлических приводов погрузчиков. Гидравлическая схема погрузчика на базе трактора. Гидравлическая схема специализированного погрузчика. Типовая гидравлическая схема погрузчика. Гидропривод рулевого управления погрузчика с поворотом полурамами. Гидропривод рулевого управления погрузчика с поворотом колесами. Гидропривод рабочего оборудования погрузчиков. Связь элементной базы и расположения элементов гидропривода с установленным типом рабочего оборудования. Системы управления гидроприводом погрузчиков. Особенности гидропривода погрузчиков различных производителей, различных моделей (анализ гидравлических, кинематических схем машин, расположения элементов). Основные неисправности и повреждения гидропривода погрузчика.

### **Тема 14. Расчет гидропривода. (8 часов)**

Этапы проектирования гидроприводов и их характеристика: выбор принципиальной гидравлической схемы, предварительный расчет, проверочный расчет. Расчет основных элементов гидроприводов. ЭВМ (ПК) в проектировании гидроприводов. Программное обеспечение для проектирования и расчета гидроприводов.

### **Тема 15. Гибридные гидроприводы (2 часа)**

Потери в гидравлических приводах. КПД гидравлического привода. КПД гидростатического привода. КПД гидродинамического привода. Ресурсосберегающие направления развития машин. Перспективные направления энергосбережения в гидравлических приводах машин. Рекуперативные системы привода рабочего оборудования машин. Снижение потерь энергии гидропривода оптимизацией энергообеспечивающей подсистемы. Снижение потерь энергии гидропривода оптимизацией каналов (на примере KOBELCO). Система рециркуляции (использования потенциала) энергии гидропривода при опускании рабочего оборудования KOBELCO и Hitachi. Типы гибридных гидравлических приводов: электрические, гидравлические, комбинированные; последовательные и параллельные. Особенности конструкции гибридного гидравлического привода машин KOMATSU, Caterpillar, Hitachi, Case, KOBELCO, Atlas, Liebherr. Smooth Ride system на примере JCB. Системы гибридного гидравлического привода грузовых автомобилей MAN (HydroDrive), Mercedes-Benz. Гибридный гидравлический привод EATON.

### **Тема 16. Эксплуатация гидроприводов. Основные неисправности и методы проверки. Надежность гидропривода (3 часа)**

Функционирование гидроприводов. Характерные неисправности гидроприводов. Методика поиска неисправностей. Диагностика гидропривода. Ремонт гидропривода. Монтаж и наладка. Основные правила эксплуатации. Общие требования по технике безопасности при работе с гидроприводами. Удобство обслуживания и эргономика гидроприводов машин различных производителей. Перспективы развития гидравлических приводов машин. Гидроприводы с управлением ЭВМ. Заключение.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 часов)**

#### **Занятие 1. Расчет и выбор насоса (1 час)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Выполнить расчет насоса.
3. Произвести выбор типа, количества насосов, определить схему их подключения и регулирования.
4. Оформить отчет.
5. Защитить работу

### **Занятие 2. Определение основных параметров гидропривода поступательного движения (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Выполнить расчет согласно рекомендуемого алгоритма в зависимости от состава элементной базы привода.
4. Выполнить предварительный расчет гидропривода.
5. Осуществить подбор элементов привода.
6. Выполнить проверочный расчет гидропривода.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

### **Занятие 3. Определение основных параметров гидропривода вращательного движения (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Вавилова А.В. [БНТУ]).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Выполнить расчет согласно рекомендуемого алгоритма в зависимости от состава элементной базы привода.
4. Выполнить предварительный расчет гидропривода.
5. Осуществить подбор элементов привода.
6. Выполнить проверочный расчет гидропривода.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

### **Занятие 4. Анализ работы гидропривода по гидросхеме. (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Вавилова А.В. [БНТУ]).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Оформить отчет.

4. Защитить работу, объяснив принцип функционирования отображенной гидравлической схемы, затронув достоинства и недостатки ее реализации.

#### **Занятие 5. Расчет гидропривода подъема стрелы погрузчика (4 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Ерохина М.Н.).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Выполнить расчет согласно рекомендуемого алгоритма в зависимости от состава элементной базы привода.
4. Выполнить предварительный расчет гидропривода.
5. Осуществить подбор элементов привода.
6. Выполнить проверочный расчет гидропривода.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

#### **Занятие 6. Определение производительности погрузчика с гидравлическим приводом. (1 час)**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Ерохина М.Н.).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Определить техническую производительность.
4. Определить время цикла.
5. Определить эксплуатационную производительность.
6. Определить коэффициент использования рабочего времени.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

#### **Занятие 7. Выбор гидроцилиндра механизма подъема стрелы погрузчика Расчет гидроцилиндров. (4 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Ерохина М.Н. и Наземцева А.С.).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Определить отрывное усилие.
4. Рассчитать геометрию звеньев привода: угол, расстояние между опорами, угол поворота стрелы, ход штока.
5. Определить усилие на штоке гидроцилиндра.
6. Определить диаметр гидроцилиндра.
7. Выбрать гидроцилиндр.

8. Осуществить проверку гидроцилиндра на соответствие рассчитанной ранее геометрии.
9. Оформить отчет.
10. Защитить работу

### **Занятие 8. Методы проверки и рекомендации по проверке гидропривода (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы (основные отказы и рекомендации по проверке гидропривода различных машин).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода указанной машины.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

формирования и отработки навыков использования систем автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на ЭВМ (ПК), а также расчета элементов конструкций машин и механизмов транспортных средств и оборудования, задания выполняются с применением элементов программирования в доступных программных комплексах и средах. Рекомендуется использовать ПО FESTO SIM h.

### **Лабораторные работы (18 часов)**

#### **Занятие 1. УГО гидравлических приводов (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы и нормативную документацию по УГО гидравлических приводов.
2. Проанализировать изображение УГО элементов с конструкцией макетов и моделей в лаборатории.
3. Изобразить представленный ряд УГО
4. Оформить отчет.
5. Защитить работу

#### **Занятие 2. Чистота рабочей жидкости (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы и нормативную документацию по оценке чистоты рабочих жидкостей.
2. Произвести оценку чистоты рабочей жидкости в лаборатории.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

#### **Занятие 3. Аксиально-поршневой насос (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изучить представленные модели и макеты с использованием руководств по эксплуатации производителей. Особое внимание уделить системе управления подачей насоса. Сравнить системы управления насосами КОМАЦУ и ХИТАЧИ.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

#### **Занятие 4. Изучение конструкций гидрораспределителей. (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изучить представленные модели и макеты с использованием руководств по эксплуатации производителей.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

#### **Занятие 5. Гидродинамические передачи (2 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изучить представленные модели и макеты с использованием руководств по эксплуатации производителей.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

#### **Занятие 6. Гидропривод самосвала (4 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Ознакомиться с технической документацией самосвала;
3. Ознакомиться с конструкцией и принципом работы гидропривода самосвала.
4. Зарисовать указанные преподавателем части гидросхемы на основании документации.
5. Оформить отчет.
6. Защитить работу

#### **Занятие 7. Гидропривод погрузчика (4 часа)**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Ознакомиться с технической документацией погрузчика;
3. Ознакомиться с конструкцией и принципом работы гидропривода погрузчика.
4. Зарисовать указанные преподавателем части гидросхемы на основании документации.



5. Оформить отчет.
6. Защитить работу

Для формирования и отработки навыков использования систем автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на ЭВМ (ПК), а также расчета элементов конструкций машин и механизмов транспортных средств и оборудования, задания выполняются с применением элементов программирования в доступных программных комплексах и средах. Рекомендуется использовать ПО FESTO SIM h.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидропривод транспортных машин» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть. Тема 1	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 1-11
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 1-11
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
2	Теоретическая часть. Тема 2	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 12-21
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену

					12-21
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
3	Теоретическая часть. Тема 3	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 22-30
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 22-30
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
4	Теоретическая часть. Тема 4	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 31-38
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 31-38
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
5	Теоретическая часть. Тема 5	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 39-46
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 39-46
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
6	Теоретическая часть. Тема 6	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 47-55
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 47-55
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
7	Теоретическая часть. Тема 7	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 56-62
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 56-62
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
8	Теоретическая часть. Тема 8	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 63-84
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 63-84
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание

					конспекта
9	Теоретическая часть. Тема 9	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 85-89
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 85-89
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
12	Теоретическая часть. Тема 10	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 90-104
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 90-104
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
13	Теоретическая часть. Тема 11	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 105-117
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
14	Теоретическая часть. Тема 12	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 118-126
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 118-126
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
15	Теоретическая часть. Тема 13	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 127-138
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 127-138
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
16	Практическая часть. Занятие 1	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
17	Практическая часть. Занятие 2	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
18	Практическая	ПК-1,	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену

	часть. Занятие 3	ПК-4			105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
19	Практическая часть. Занятие 4	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
20	Практическая часть. Занятие 5	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
21	Практическая часть. Занятие 6	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
22	Практическая часть. Занятие 7	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
23	Практическая часть. Занятие 8	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
24	Практическая часть. Занятие 1 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 1-11
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
25	Практическая часть. Занятие 2 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 56-62
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
26	Практическая часть. Занятие 3 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 22-30
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
27	Практическая часть. Занятие 4 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 47-55
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
28	Практическая часть. Занятие 5 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 63-84
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
29	Практическая	ПК-1,	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену

	часть. Занятие 6 (лаб.)	ПК-4	Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
30	Практическая часть. Занятие 7 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	

ПР-6 - Лабораторная работа.

ПР-7 – Конспект. Оценивается полнота отражения разделов дисциплины.

ПР-12 - – Расчетно-графическая работа. Оценивается выполненным заданием либо презентацией.

УО-1 – Собеседование. Оценивается вопросами по разделу дисциплины.

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ.

УО-4 – Дискуссия.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод: учебное пособие — СПб.: Политехника, 2012. — 236 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15902.html>
2. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы гидропривода машин. Часть 1: учебное пособие – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015 – 444с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57996.html>
3. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы гидропривода машин. Часть 2: учебное пособие – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015 – 565с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57997.html>
4. Попов Д.Н., Асташев В.К., Густомясов А.Н. и др. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-2. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Кн.2. Гидро- и виброприводы – М.: Машиностроение, 2012 – 304с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18549.html>
5. Лозовецкий В.В., Комаров Е.Г., Кольниченко Г.И., Мурашев В.П. Расчет и проектирование электрогидравлических систем и оборудования

транспортно-технологических машин – С-Пб.: Издательство «ЛАНЬ», 2015 – 420с Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/81564#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/81564#book_name)

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Parker Гидрооборудование мобильных машин. Электронное издание , 2013г – 339с Режим доступа: [http://www.parkerhannifin.ru/upload/iblock/832/technology\\_in\\_motion.pdf](http://www.parkerhannifin.ru/upload/iblock/832/technology_in_motion.pdf)

2. Лозовецкий В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин – Киров.: «ЛАНЬ» - 2012г, -560с [https://e.lanbook.com/book/3808#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/3808#book_name)

3. Калинин Ю.И., Устинов Ю.Ф., Жулай В.А., Муравьев В.А. Автомобильные краны. Конструкция и расчет – Воронеж.: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2014 – 160с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30832.html>

4. Иваненко И.И. Гидравлика – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2012 – 150с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18992.html>

5. Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов – Самара.: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2012 – 360с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20500.html>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 17752-81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-17752-81>

2. ГОСТ 17108-86 Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров. Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/12/12139.shtml>

3. ГОСТ 28028-89 Промышленная чистота. Гидропривод. Общие требования и нормы. Режим доступа: <http://gost.jofo.ru/59574.html>

4. ГОСТ 17216-2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей. Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/67/6794.shtml>

5. ГОСТ Р 50556-93 Гидропривод объемный. Анализ загрязненности частицами. Отбор проб жидкости из трубопроводов работающих систем. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50556-93>

6. ГОСТ Р 52543-2006 Гидроприводы объемные. Требования безопасности. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52543-2006>

7. ГОСТ 20228-74 Гидротрансформаторы грузовых автомобилей, автобусов и тракторов. Основные параметры. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-20228-74>

8. ГОСТ 2.781-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные Режим доступа: <http://polytech.sfu-kras.ru/structure/FE/TES/study/inform/gost2.781-96.pdf>

9. ГОСТ 2.782-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические. Режим доступа: <http://polytech.sfu-kras.ru/structure/FE/TES/study/inform/gost2.782-96.pdf>

10. ГОСТ 2.784-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов. Режим доступа: <http://polytech.sfu-kras.ru/structure/FE/TES/study/inform/gost2.784-96.pdf>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Правовая информационная система <http://www.consultant.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru)
4. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru)
5. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>
6. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
учебная лаборатория КОМАТСУ (ауд. L 208, 24 рабочих места)	– Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li> <li>- FESTO SIM h DEMO v4, FESTO SIM p DEMO v4.</li> </ul>
--	---

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.

При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний студент может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

Значительное время курса отведено на самоподготовку. При этом обучаемые должны не только руководствоваться указаниями к самостоятельной подготовке, но и получать информацию из прочих источников, т.к. самоподготовка должна способствовать созданию индивидуального научно-технический задела информации, определяющего индивидуальные потребности в той или иной части курса. В связи с этим рекомендуется использовать современную зарубежную литературу (включая руководства по эксплуатации, обслуживанию и ремонту) и прочие источники, что требует от обучаемых определенного уровня знаний иностранных языков в профессиональной сфере (английский обязательно; корейский, японский, китайский, немецкий - желательно).

**Рекомендуемая последовательность действий студента  
(«сценарий изучения дисциплины»)**



Сценарий изучения дисциплины «Гидропривод транспортных машин» строится на основе учета следующих особенностей:

- большой объем дополнительных источников информации;
- разброс научных концепций, точек зрения и мнений по вопросам содержания;
- значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

Обучение строится следующим образом. На лекционных занятиях преподаватель освещает общую характеристику рассматриваемого вопроса, научные концепции по теме. Во время лекции обучаемым рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по теме. Отдельные аспекты теоретического курса раскрываются углубленным рассмотрением на практических знаниях.

При подготовке к практическому занятию требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование собственной позиции, построение аргументации. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции.

#### Работа с литературой

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Работа с литературой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; - логическое обоснование главной мысли и выводов;
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов.

#### Работа с программным обеспечением

Достижение цели и задач курса невозможно без овладения студентами навыками работы с УГО и гидравлическими схемами. Существенно снизить сложность работы студентов с УГО позволяет использование ПО FESTO SIM h. Данная программа позволяет не только выстраивать схемы, но и визуализировать процессы, происходящие в гидравлической системе, снижая

сложность восприятия материала. При подготовке к практическим и лабораторным работам рекомендуется создавать гидравлические схемы систем из различных элементов с последующей корректировкой параметров элементов и проверкой работоспособности системы.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
учебная лаборатория KOMATSU (ауд. L 208, 24 рабочих места)	Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500x650x900/1850 мм) Ноутбуки Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD (1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»  
**Направление подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические  
комплексы»**  
профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и  
оборудование»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 недели обучения	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	27	ПР -7, УО-1
2	1 неделя обучения. Занятие 1.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
3	2 неделя обучения. Занятие 3.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
4	3 неделя обучения. Занятие 4.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
5	4 неделя обучения. Занятие 5.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
6	5 неделя обучения. Занятие 4.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
7	6 неделя обучения. Занятие 3.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
8	7 неделя обучения. Занятие 1.	Подготовка практической работе к	1	ПР-12, УО-3
9	8 неделя обучения. Занятие 6.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
10	9-10 неделя обучения. Занятие 7.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
11	11 неделя обучения. Занятие 2.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
12	12-14 недели обучения. Занятие 2.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
13	15 неделя обучения. Занятие 7.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
14	16-17 недели обучения. Занятие 5.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
15	18 неделя обучения. Занятие 8.	Подготовка практической работе к	0,5	ПР-12, УО-3
16	15-16 недели обучения. Занятие 6.	Подготовка лабораторной работе к	0,5	ПР-6, УО-3
17	6,12,18 недели обучения	Подготовка к текущей аттестации	10	ПР -7, УО-1
18	18 неделя обучения	Подготовка промежуточной аттестации к	27	Экзамен
<b>Итого</b>			72 часа	

ПР-6 - Лабораторная работа.

ПР-7 – Конспект. Оценивается полнота отражения разделов дисциплины.

ПР-12 - – Расчетно-графическая работа. Оценивается выполненным заданием либо презентацией.

УО-1 – Собеседование. Оценивается вопросами по разделу дисциплины.

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Подготовка к лекциям. Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. Ежедневной самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа. Следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями

«важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Работа с литературными источниками. В процессе подготовки к занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка к расчётно-графической работе. Это самостоятельная работа студента, предназначенная для более полного усвоения пройденного им материала по определенному предмету. Суть данного вида работы – предоставление не только теоретического, но и практического материала. Расчётно-графическая работа должна состоять из следующих пунктов: Оглавление. Студент подает информацию обо всех разделах своей работы. Задание. Студент предоставляет все существующие исходные данные, которые могут понадобиться для проведения расчетов. Далее следуют разделы, которые будут содержать практические решения и анализ полученных результатов. Предоставление результатов расчетов в наиболее удобной для восприятия форме. Выводы. Список литературы. Приложения.

Требования по оформлению. Количество страниц может варьироваться в зависимости от темы и от требований, которые предоставляет кафедра.

Студенту нужно полностью раскрыть теоретическую часть работы и максимально верно провести и предоставить все расчеты.

Работа должна выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД и требованиями по оформлению письменных работ ДВФУ. Представляемая к защите (проверке) работа должна быть сшита.

Страницы работы должны быть пронумерованы так, как и в реферате. Каждая глава должна начинаться с нового листа. Отступы на странице – стандартные (чаще всего это 2,5-3 см слева и по полтора сантиметра с остальных сторон). Шрифт – Times New Roman, 14. Титульный лист. РГР обязательно должен иметь титульный лист, где указывается исследуемая тема, а также ФИО студента, его группа. Оформление таблиц, рисунков.

Все иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» или кратко «рис.». Данная надпись помещается под иллюстрацией. Каждое изображение также надо нумеровать. Если это просто единичная цифра, то это порядковый номер рисунка. Если же нумерация двойная, то первая ее часть – это будет номер раздела, где она размещена, вторая – порядковый номер иллюстраций в данном разделе. В таком случае для каждого раздела нумерация иллюстраций начинается с 1 (единицы). На все рисунки в тексте должны быть ссылки. Нумерация всего иллюстративного материала ведется арабскими цифрами. Возможна ситуация, когда таблица будет разделена (если строка или столбец выходят за рамки листа).

Весь иллюстративный материал может быть расположен как в самой работе, по тексту, так и в отдельно взятой части работы, которая называется «Приложение». Если нужно предоставить на рассмотрение формулу, использовать для этого нужно символы, предложенные государственным стандартом. В формулах каждый символ должен быть разъяснен (делается это непосредственно под формулой, разъяснение каждого отдельного символа начинается с отдельной строки).

Подготовка к собеседованию. Приступая к работе, вдумайтесь в формулировку данного вопроса. Посмотрите на вопрос, как на задачу. Проведите анализ (какими фактами вы располагаете, к какому выводу можно прийти. Внимательно прочитайте учебник и конспект. При чтении: выделите главную мысль; разбейте прочитанное на смысловые абзацы; обратите внимание на чертежи, схемы, таблицы. Убедись, что всё понятно.

Разделите лист на две части. В левой наметьте план ответа. Следите, чтобы этапы плана не нарушали логических рассуждений. В правой части сделайте необходимые выборки к пунктам плана: примеры, правила, формулировки, схематические записи. Если какие-то вопросы забыты, повторите пункт учебника, конспекта или справочника.

Убедитесь, что каждый этап плана обоснован. Особое внимание обратите на наиболее важные факты. Повторите ответ по правой стороне листа, и придерживайтесь составленного плана. При ответе особо выделите: анализ, главную мысль, сделайте выводы.

Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка лабораторного занятия начинается с изучения исходной документации, определения (уточнения) целей и задач данного занятия, времени, выделяемого студентам для подготовки. Разделы указанных методических материалов отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую для подготовки к занятию. В них также ставятся задачи, которые студенты должны решить при подготовке к работе, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов.

В ходе подготовки к лабораторной работе студент должен уяснить проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определить, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны быть приобретены в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к ее проведению. Одновременно им выдаются разработанные на кафедре учебно-методические материалы - лабораторный практикум.

В указаниях о порядке оформления отчета определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы.

При проведении занятий с жесткой регламентацией описание работы - это фактически пошаговый перечень того, что обучающиеся должны по ней сделать. Описание по работам на проблемно-ориентировочной основе несколько отличается от традиционного и включает наименование и целевую установку лабораторной работы; суть научной проблемы, подлежащей разрешению; примерный порядок проведения эксперимента, а также ожидаемый результат; общие требования к отчету и выводам по работе; вопросы для подготовки; рекомендуемую литературу.

Подготовка студентов к лабораторной работе проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и вышеуказанных методических материалов. В итоге подготовки студенты



должны знать основной теоретический материал, который закрепляется лабораторной работой; цель, содержание и методику ее проведения, правила пользования приборами; меры безопасности в работе. Кроме того, они должны заготовить схемы, таблицы, графики, необходимые для выполнения работы.

Подготовка к экзамену. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, в процессе подготовки к сессии ему придется в короткий срок изучать весь учебный материал. В этом случае при подготовке могут возникнуть осложнения из-за нехватки времени.

### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современным оборудованием и необходимыми техническими средствами обучения. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

В рамках реализации компетентного подхода в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при проведении практических занятий широко используются активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Самостоятельная работа студентов (СРС) складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к экзамену.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.

В случае невыполнения студентом учебного графика студент не допускается к экзамену.

Подготовка к экзамену должна осуществляться на основе лекционного материала, с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»**  
**Направление подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-  
технологические комплексы»**  
профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и  
оборудование»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p>способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (ПК-1)</p>	<b>Знает</b>	<p>Классификации, устройство и действия гидравлических приводов транспортных машин; характеристики функциональных узлов и элементов; типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;</p> <p>Основные преимущества и недостатки используемых в гидроприводе элементов;</p> <p>Теоретические основы и методы проектирования гидравлических устройств;</p> <p>Основные характеристики, свойства и особенности технических жидкостей, используемых в гидравлических приводах транспортных машин;</p> <p>Основные процессы, происходящие в гидравлических приводах при изменении нагрузок и изменении характеристик их элементов;</p> <p>Основные концепции развития гидравлических приводов транспортных машин и основные перспективные направления их совершенствования;</p> <p>Теоретические основы определения характеристик гидравлических приводов, использования методов расчёта параметров и характеристик, а также выбора оборудования при проектировании или в случае замены на аналогичные единицы, регулировки и настройки отдельных элементов гидрооборудования и всей схемы в целом, обнаружения возможных неисправностей;</p> <p>Возможности современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов транспортных машин;</p>
	<b>Умеет</b>	<p>Пользоваться действующей нормативно-технической и справочной документацией;</p> <p>Читать и составлять гидравлические схемы приводов транспортных машин;</p> <p>Анализировать конструкцию гидравлических приводов;</p> <p>Выполнять работу в составе инженерной группы;</p>
	<b>Владеет</b>	<p>Методиками безопасной работы;</p> <p>Навыками использования современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов;</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		Методиками построения схем гидравлических приводов транспортных машин
способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-4)	<b>Знает</b>	Основные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом; Порядок разработки программы испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом; Основные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин
	<b>Умеет</b>	В составе группы осуществлять испытание и контроль элементов гидравлического привода транспортных машин;
	<b>Владеет</b>	Методиками испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом; Основными приемами оптимизации гидравлического привода транспортных машин

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть. Тема 1	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 1-11
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 1-11
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
2	Теоретическая часть. Тема 2	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 12-21
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 12-21
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
3	Теоретическая часть. Тема 3	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 22-30
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 22-30
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
4	Теоретическая часть. Тема 4	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 31-38
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 31-

					38
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
5	Теоретическая часть. Тема 5	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 39-46
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 39-46
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
6	Теоретическая часть. Тема 6	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 47-55
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 47-55
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
7	Теоретическая часть. Тема 7	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 56-62
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 56-62
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
8	Теоретическая часть. Тема 8	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 63-84
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 63-84
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
9	Теоретическая часть. Тема 9	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 85-89
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 85-89
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
12	Теоретическая часть. Тема 10	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 90-104
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 90-104
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
13	Теоретическая часть. Тема 11	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 105-117
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта

14	Теоретическая часть. Тема 12	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 118-126
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 118-126
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
15	Теоретическая часть. Тема 13	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к экзамену 127-138
			Умеет	УО-1, УО-3, УО-4	Вопросы к экзамену 127-138
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
16	Практическая часть. Занятие 1	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
17	Практическая часть. Занятие 2	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
18	Практическая часть. Занятие 3	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
19	Практическая часть. Занятие 4	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
20	Практическая часть. Занятие 5	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
21	Практическая часть. Занятие 6	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
22	Практическая часть. Занятие 7	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	
23	Практическая часть. Занятие 8	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 105-117
			Умеет	ПР-12	
			Владеет	ПР-12	

24	Практическая часть. Занятие 1 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 1-11
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
25	Практическая часть. Занятие 2 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 56-62
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
26	Практическая часть. Занятие 3 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 22-30
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
27	Практическая часть. Занятие 4 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 47-55
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
28	Практическая часть. Занятие 5 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену 63-84
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
29	Практическая часть. Занятие 6 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	
30	Практическая часть. Занятие 7 (лаб.)	ПК-1, ПК-4	Знает	УО-3	Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-6	
			Владеет	ПР-6	

ПР-6 - Лабораторная работа.

ПР-7 – Конспект. Оценивается полнота отражения разделов дисциплины.

ПР-12 - – Расчетно-графическая работа. Оценивается выполненным заданием либо презентацией.

УО-1 – Собеседование. Оценивается вопросами по разделу дисциплины.

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ.

УО-4 – Дискуссия.



## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ПК-1 способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Классификации, устройство и действия гидравлических приводов транспортных машин; характеристики функциональных узлов и элементов; типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости; Основные преимущества и недостатки используемых в гидроприводе элементов; Теоретические основы и методы проектирования гидравлических устройств; Основные характеристики, свойства и особенности технических жидкостей, используемых в гидравлических приводах транспортных машин; Основные процессы, происходящие в гидравлических приводах при изменении нагрузок и</p>	<p>знание классификаций, устройства и действия гидравлических приводов транспортных машин</p>	<p>- способность перечислить типы гидравлических приводов транспортных машин; - способность озвучить принцип действия представленных гидравлических приводов транспортных машин; - способность объяснить физические явления и преобразования в представленных гидравлических приводах транспортных машин; - способность графически отобразить классификации и устройство гидравлических приводов транспортных машин.</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		изменении характеристик их элементов; Основные концепции развития гидравлических приводов транспортных машин и основные перспективные направления их совершенствования;	знание характеристики функциональных узлов и элементов	- способность перечислить характеристики функциональных узлов и элементов
		Теоретические основы определения характеристик гидравлических приводов, использования методов расчёта параметров и характеристик, а также выбора оборудования при проектировании или в случае замены на аналогичные единицы, регулировки и настройки отдельных элементов гидрооборудования и всей схемы в целом, обнаружения возможных неисправностей;	знание типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости	- способность перечислить и охарактеризовать типовые узлы и устройства гидравлических приводов транспортных машин,  - способность перечислить унифицированные и взаимозаменяемые элементы в представленном гидравлическом приводе
		Возможности современных компьютерных программ для проектирования	Знание основных преимуществ и недостатков используемых в гидроприводе элементов	- способность перечислить основные преимущества и недостатки используемых в гидроприводе элементов
			Знание теоретических основ и методов проектирования гидравлических устройств;	- способность перечислить основные методы проектирования гидравлических устройств; - способность выделить наиболее эффективные методы проектирования гидравлических устройств; - способность охарактеризовать отдельные методы проектирования гидравлических устройств; - способность кратко зафиксировать основы проектирования гидравлических устройств;
			Знание основных	- способность перечислить основные

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		гидравлических приводов транспортных машин;	характеристик, свойств и особенностей технических жидкостей, используемых в гидравлических приводах транспортных машин;	характеристики, свойства и особенности технических жидкостей, используемых в гидравлических приводах транспортных машин; - способность охарактеризовать указанную техническую жидкость; - способность подобрать тип жидкости для указанного гидравлического привода.
			Знание основных процессов, происходящих в гидравлических приводах при изменении нагрузок и изменении характеристик их элементов;	- способность назвать основные процессы, происходящие в гидравлических приводах при изменении нагрузок и изменении характеристик их элементов; - способность графически отобразить основные процессы, происходящие в гидравлических приводах при изменении нагрузок и изменении характеристик их элементов;
			Знание основных концепций развития гидравлических приводов транспортных машин и основные перспективные направления их совершенствования;	- способность перечислить основные концепции развития гидравлических приводов транспортных машин; - способность охарактеризовать отдельные концепции развития гидравлических приводов транспортных машин; - способность перечислить основные перспективные направления совершенствования гидравлических приводов транспортных машин.
			Знание теоретических основ определения характеристик	- способность назвать порядок действий при определении характеристик гидравлических приводов,

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			<p>гидравлических приводов, использования методов расчёта параметров и характеристик, а также выбора оборудования при проектировании или в случае замены на аналогичные единицы, регулировки и настройки отдельных элементов гидрооборудования и всей схемы в целом, обнаружения возможных неисправностей;</p>	<p>- способность назвать порядок действий при использовании методов расчёта параметров и характеристик гидравлических приводов, а также выборе оборудования при проектировании гидравлических приводов или в случае замены на аналогичные единицы, - способность назвать порядок действий при регулировке и настройке отдельных элементов гидрооборудования и всей схемы в целом, обнаружении возможных неисправностей;</p>
			<p>Знание возможностей современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов транспортных машин;</p>	<p>- способность перечислить современные компьютерные программы для проектирования гидравлических приводов транспортных машин; - способность охарактеризовать (описать возможности) отдельные современные компьютерные программы для проектирования гидравлических транспортных машин; - способность дать обобщенную характеристику возможностям современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов транспортных машин;</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	умеет (продвинутый)	<p>Пользоваться действующей нормативно-технической и справочной документацией;</p> <p>Читать и составлять гидравлические схемы приводов транспортных машин;</p> <p>Анализировать конструкцию гидравлических приводов;</p> <p>Выполнять работу в составе инженерной группы;</p>	<p>Способность использовать действующую нормативно-техническую справочную документацию</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность подобрать минимально необходимый перечень нормативно-технической и справочной документации по заданному вопросу;</li> <li>- способность оценить достоверность нормативно-технической и справочной документации по направлению своей профессиональной деятельности;</li> <li>- способность анализировать информацию, представленную в нормативно-технической и справочной документации по направлению своей профессиональной деятельности;</li> <li>- способность находить в нормативно-технической и справочной документации ответ на поставленный вопрос;</li> <li>- способность решить поставленную задачу с использованием нормативно-технической и справочной документации по направлению своей профессиональной деятельности;</li> <li>- способность объяснить принцип функционирования объекта с использованием нормативно-технической и справочной документации.</li> </ul>
<p>Способность читать и составлять гидравлические схемы приводов транспортных машин;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность описывать работу и оценивать совершенство гидравлической системы и ее составных частей по схеме.</li> <li>- способность составить гидравлическую схему гидравлического привода для заданной функции с использованием УГО элементов, зафиксированных в стандарте.</li> </ul>		

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			Способность анализировать конструкцию гидравлических приводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность анализировать гидравлическую систему и ее составные части, совершенство по схеме;</li> <li>- способность выбрать наиболее эффективную гидравлическую систему и ее составные части, по схеме из заданных систем;</li> <li>- способность охарактеризовать представленную конструкцию гидравлических приводов;</li> <li>- способность указать недостатки представленной конструкции гидравлического привода;</li> </ul>
			Способность выполнять работу в составе инженерной группы;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность бесконфликтно с заданной степенью точности выполнять в составе группы отдельную задачу;</li> <li>- способность анализировать собственные возможности и бесконфликтно привлекать к решению собственной задачи других участников группы;</li> <li>- способность бесконфликтного общения в заданной группе исполнителей;</li> <li>- способность воспринимать конструктивную критику результата собственной деятельности.</li> </ul>
	владеет (высокий)	Методиками безопасной работы; Навыками использования современных	Владение методиками безопасной работы;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность выделить и перечислить основные опасные производственные факторы;</li> <li>- способность охарактеризовать отдельные опасные производственные факторы;</li> </ul>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		<p>компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов; Методиками построения схем гидравлических приводов транспортных машин</p>	<p>Владение навыками использования современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов .</p>	<p>- способность назвать и использовать методики и приемы безопасной работы;  - способность анализировать представленные средства и методы защиты для безопасного выполнения поставленной задачи в заданных условиях;  - способность охарактеризовать отдельные средства и методы защиты для безопасного выполнения поставленной задачи в заданных условиях;  - способность подобрать технические средства для выполнения поставленной задачи в заданных условиях.  - способность выполнить поставленную задачу с использованием методик безопасной работы.</p> <p>- способность записать (озвучить) алгоритмы использования современных компьютерных программ для проектирования гидравлических приводов.  - способность использовать заданные современные компьютерные программы для проектирования гидравлических приводов.  -способность решить поставленную задачу проектирования гидравлических приводов с использованием современных компьютерных программ за ограниченный промежуток времени.</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			Владение методиками построения схем гидравлических приводов транспортных машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность перечислить методики построения схем гидравлических приводов транспортных машин;</li> <li>- способность анализировать методики построения схем гидравлических приводов транспортных машин;</li> <li>- способность выбрать необходимые для решения задачи методики построения схем гидравлических приводов транспортных машин;</li> <li>- способность использовать необходимые для решения задачи методики построения схем гидравлических приводов транспортных машин;</li> </ul>
ПК-4 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	знает (пороговый уровень)	<p>Основные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</p> <p>Порядок разработки программы испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</p> <p>Основные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин</p>	<p>Знание основных методик испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</p> <p>Знание порядка разработки программы испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить основные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- Способность охарактеризовать отдельные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- Способность перечислить этапы разработки программы испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- Способность графически отобразить порядок разработки программы испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> </ul>



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			Знание основных приемов оптимизации гидравлического привода транспортных машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить основные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин;</li> <li>- Способность охарактеризовать отдельные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин;</li> </ul>
	умеет (продвинутый)	В составе группы осуществлять испытание и контроль элементов гидравлического привода транспортных машин	Способность в составе группы осуществлять испытание и контроль элементов гидравлического привода транспортных машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность бесконфликтно в составе группы выполнять отдельную функцию испытания и контроля элементов гидравлического привода транспортных машин;</li> <li>- способность анализировать конструкцию представленного элемента гидравлического привода транспортных машин (либо гидропривода целиком);</li> <li>- способность выявлять связи отдельных элементов в представленной конструкции гидропривода;</li> <li>- способность графически отобразить структурные схемы представленных объектов;</li> <li>- способность провести контрольно-измерительные операции указанного элемента гидравлического привода;</li> <li>- способность зафиксировать в установленном порядке результаты проведения испытания и контроля элементов гидравлического привода.</li> </ul>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	владеет (высокий)	<p>Методиками испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</p> <p>Основными приемами оптимизации гидравлического привода транспортных машин</p>	<p>Владение методиками испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность перечислить основные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- способность охарактеризовать отдельные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- способность сравнивать и анализировать отдельные методики испытаний транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- способность использовать отдельные методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- способность выбрать оптимальную методики испытаний элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом;</li> <li>- способность провести испытания элементов гидравлического привода транспортных машин и всего гидропривода в целом по заданной методике.</li> </ul>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			<p>Владение основными приемами оптимизации гидравлического привода транспортных машин</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность перечислить основные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин;</li> <li>- способность перечислить основные причины снижения эффективности гидравлического привода транспортных машин;</li> <li>- способность проанализировать и указать основные причины низкой эффективности заданного гидравлического привода транспортных машин;</li> <li>- способность перечислить основные приемы оптимизации гидравлического привода транспортных машин;</li> <li>- способность оптимизировать заданный гидравлический привод транспортных машин.</li> </ul>

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Гидропривод транспортных машин» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине «Гидропривод транспортных машин» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем согласно сформированному и утвержденному рейтинг-плану.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты лабораторных работ;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидропривод транспортных машин» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

При оценке уровня знаний студентов по рейтинговой системе формы контроля (для очной формы обучения) приводятся в рейтинг-плане. При этом предполагается деление курса на 3 периода, каждый из которых оценивается контрольным мероприятием.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

При оценке знаний студентов итоговым контролем учитывается объем знаний, качество их усвоения, понимание логики учебной дисциплины, место каждой темы в курсе. Оцениваются умение свободно, грамотно, логически стройно излагать изученное, способность аргументировано защищать собственную точку зрения.

### **Список вопросов и заданий к экзамену**

1. Что такое типаж машин?
2. Перечислите крупнейшие компании-производители транспортных машин.

3. Назовите основные элементы транспортных машин.
4. Перечислите типы приводов транспортных машин.
5. Чем вызвано широкое распространение в транспортных машинах приводов от двигателей внутреннего сгорания.
6. Назовите преимущества и недостатки гидропривода в сравнении с другими видами привода.
7. Перечислите особенности гидравлических приводов.
8. В чем заключаются особенности объемного гидропривода?
9. В чем заключаются особенности динамического гидропривода?
10. Назовите тенденции развития гидравлических приводов транспортных машин.
11. Перечислите состав гидропривода транспортных машин (подсистемы).
12. Какова связь структуры с назначением гидроприводов?
13. Назовите гидравлические составляющие систем управления поворотом машин (гидравлический привод рулевого управления при повороте колес, при повороте полурам).
14. Назовите типы и особенности гидравлических приводов в трансмиссии транспортных машин.
15. Опишите принцип действия гидростатических трансмиссий.
16. Опишите принцип действия гидродинамических трансмиссий.
17. Почему в транспортных машинах большой мощности не используется гидростатический привод трансмиссии?
18. Перечислите гидравлические составляющие тормозных систем.
19. Опишите регулируемые и нерегулируемые гидроприводы.
20. Изобразите схему передачи энергии в гидросистеме.
21. Изобразите структуру гидропривода с ручным управлением.
22. Что входит в состав энергообеспечивающей подсистемы?
23. На чем основан принцип действия объемных насосов?
24. Сможет ли насос объемного действия обеспечить подачу рабочей жидкости при отсутствии атмосферного давления и почему?
25. Каковы основные достоинства шестеренного насоса?
26. Что означает выражение «насос многократного действия»?
27. Что такое рабочий объем гидронасоса?
28. Каково назначение сапуна?
29. От чего зависит величина давления в напорной гидролинии насоса?
30. Можно ли устанавливать фильтр тонкой очистки во всасывающий трубопровод?

31. Перечислите элементы исполнительной подсистемы.
32. Что такое героторный гидромотор и в чем его основное достоинство?
33. Что называется рабочим объемом гидравлического мотора?
34. От чего зависит тянуще-толкающая сила цилиндра?
35. Какой цилиндр называется плунжерным?
36. От каких параметров зависит вращающий момент винтового гидроцилиндра?
37. Изменение каких конструктивных параметров цилиндра с реечно-зубчатой передачей приведет к изменению угла поворота выходного вала?
38. Как работает аксиально-поршневой гидравлический мотор?
39. Перечислите элементы информационной подсистемы гидропривода.
40. Назовите назначение и типы реле давления.
41. Каковы назначение и типы индикаторов давления?
42. Что такое клапан выдержки времени и каков принцип его действия?
43. Что такое конечный переключатель?
44. Какие вы знаете типы конечных переключателей и их принцип действия?
45. Что представляет собой управление по положению?
46. Перечислите элементы логико-вычислительной подсистемы гидропривода.
47. Какая аппаратура называется регулирующей и что к ней относится?
48. От чего зависит величина расхода, пропускаемого дросселем?
49. Каково назначение регулятора расхода и на чем основано его действие?
50. Какие функции выполняет предохранительный клапан непрямого действия?
51. Что такое разгрузка насоса и как она осуществляется с помощью предохранительного клапана непрямого действия?
52. Какой аппарат называется гидравлическим замком?
53. Что такое отрицательное перекрытие гидравлического распределителя?
54. Как понимать условное обозначение распределителя в виде простой арифметической дроби, например,  $4/2$ ?
55. Для чего предназначается делитель потока?

56. Перечислите рабочие жидкости гидроприводов.
57. Назовите типы и назначение гидравлических масел.
58. Перечислите свойства рабочих жидкостей.
59. Перечислите требования к рабочим жидкостям.
60. Каким образом обеспечивается чистота рабочих жидкостей в гидроприводе?
61. Каким образом изменяются свойства рабочей жидкости при повышении температуры?
62. Как влияет загрязнение на ресурс элементов гидропривода?
63. В чем заключается назначение следящих гидросистем?
64. Как работает регулируемый дросселирующий распределитель (РДР)?
65. В чем заключается погрешность слежения?
66. Объясните назначение гидравлических усилителей мощности.
67. Как классифицируются гидроусилители?
68. Как работает гидроусилитель без обратной связи?
69. Как работает гидроусилитель с кинематической обратной связью?
70. Как работает гидроусилитель с гидромеханической обратной связью?
71. Как функционирует гидроусилитель с силовой обратной связью?
72. Объясните конструкцию и принцип работы электрогидравлического усилителя мощности без обратной связи по положению и с этой связью.
73. Как работает электрогидравлический усилитель мощности с обратной связью по расходу?
74. Как работает электрогидравлический усилитель мощности с обратной связью по давлению нагрузки?
75. Объясните принцип работы следящего золотника.
76. Из каких элементов состоит гидромуфта?
77. Из каких элементов состоит гидротрансформатор?
78. В чем отличие гидромуфт от гидротрансформаторов?
79. Какие факторы определяют геометрию гидродинамических передач?
80. Опишите принцип работы гидромуфт.
81. Назовите области применения гидродинамических передач.
82. Перечислите преимущества и недостатки гидротрансформаторов.
83. Назовите характеристики, необходимые для оценки энергетических и эксплуатационных качеств гидромуфт.
84. Перечислите типы гидромуфт.

85. Назовите основные типы регулирования скорости гидродвигателей.
86. Опишите принцип объемного регулирования гидроприводов.
87. Опишите принцип дроссельного регулирования гидроприводов. Опишите особенности открытых, закрытых и комбинированных гидравлических контуров.
88. Опишите принцип работы, преимущества и недостатки, а также особенности применения LS гидравлических систем: OLSS, CLSS.
89. Опишите принцип работы, преимущества и недостатки, а также особенности применения LUDV гидравлических систем.
90. Перечислите основных производителей погрузчиков.
91. Перечислите особенности гидропривода погрузчика на базе тракторов?
92. Опишите системы управления гидропривода погрузчиком.
93. Опишите особенности погрузчиков типов L, V, Y.
94. Почему при создании систем управления погрузчиков иногда устанавливают рычаги управления рабочим оборудованием, исключая установку многопозиционного джойстика?
95. Назовите наиболее широко распространенные типы погрузчиков. Опишите особенности их гидропривода.
96. Какие особенности имеет гидропривод погрузчика типа SSL?
97. Какие особенности имеет гидропривод погрузчика типа SWL?
98. Перечислите особенности гидропривода коммунальных погрузчиков?
99. Перечислите рабочее оборудование погрузчика.
100. Назовите основные типы погрузчиков? Каким образом влияет тип погрузчика на устройство его гидравлического привода?
101. Опишите принцип действия и состав гидропривода колесного погрузчика.
102. Опишите преимущества и особенности устройства гидродинамических передач погрузчиков.
103. Перечислите элементы гидропривода ходовой части погрузчиков.
104. Перечислите элементы гидропривода ходовой части и трансмиссии колесных погрузчиков.
105. Перечислите программное обеспечение для проектирования и расчета гидропривода.
106. Какова роль ЭВМ (ПК) в проектировании гидросистем?
107. Назовите недостатки использования ЭВМ (ПК) в проектировании гидроприводов?



108. Перечислите общие требования, предъявляемые к гидравлическим системам.
109. Назовите три основные части гидравлической схемы машины.
110. Какие вопросы решают в ходе разработки гидравлической схемы?
111. Что является целью предварительного расчета гидросистемы?
112. Каким образом производят выбор рабочей жидкости при проектировании гидросистем?
113. Каким образом производят выбор насоса при проектировании гидросистем?
114. Какие параметры определяют при расчете гидроцилиндров?
115. Каким образом производят выбор гидроаппаратуры при проектировании гидросистем?
116. Каким образом производят выбор фильтров при проектировании гидросистем?
117. С какой целью выполняют тепловой расчет гидросистемы?
118. Перечислите основные причины снижения КПД гидравлических приводов.
119. Перечислите основные ресурсосберегающие направления развития машин
120. Перечислите направления энергосбережения в гидравлических приводах машин.
121. Опишите основные рекуперативные системы привода рабочего оборудования машин.
122. Перечислите основные направления совершенствования гидропривода машин гибридными технологиями.
123. Перечислите основных производителей машин с гибридными гидравлическими приводами.
124. Опишите принцип работы систем типа HydroDrive.
125. Опишите принцип работы системы Smooth Ride system.
126. Назовите основные типы гибридных гидравлических приводов.
127. Что представляет собой техническое обслуживание?
128. Что может быть причиной отсутствия подачи насоса?
129. Какие неисправности гидросистемы приводят к падению давления?
130. Чем может быть вызван сильный шум при работе гидравлического привода?
131. Каковы основные причины неравномерного движения гидродвигателей?

132. Какие известны методы поиска неисправностей гидропривода?
133. Что такое гидравлическая схема потоков?
134. Что называется диагностикой технических систем?
135. Какие основные особенности монтажа гидравлических устройств и аппаратов?
136. Каковы основные действия при пробном запуске гидросистемы?
137. В чем заключается наладка гидросистем?
138. Какие основные правила эксплуатации необходимо соблюдать при работе гидравлических систем?

### Форма экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

### ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ООП 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Дисциплина Гидропривод транспортных машин

Форма обучения очная

Семестр обучения осенний

Реализующая кафедра Транспортных машин и транспортно-технологических процессов

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ \_\_\_\_№13\_\_\_\_

1. Из каких элементов состоит гидротрансформатор?
2. Что может быть причиной отсутствия подачи насоса?
3. Опишите принцип объемного регулирования гидроприводов.
4. Перечислите элементы исполнительной подсистемы.
5. УГО гидропривода

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент С.М. Угай

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Гидропривод транспортных машин»:**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-85	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
менее 60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценочные средства для текущей аттестации**

<b>№ п/п</b>	<b>Код ОС</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
------------------	-------------------	---	---	--

1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
2	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебной, исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	УО-4	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем
4	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект лабораторных заданий
5	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы, разделы дисциплины
6	ПР-12	Расчетно-графическая работа (практическая работа)	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 РГЗ (практических работ)

### **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»

1. ... Что такое типаж машин?
2. Перечислите крупнейшие компании-производители транспортных машин.
3. Назовите основные элементы транспортных машин.
4. Перечислите типы приводов транспортных машин.
5. Чем вызвано широкое распространение в транспортных машинах приводов от двигателей внутреннего сгорания.
6. Назовите преимущества и недостатки гидропривода в сравнении с другими видами привода.
7. Перечислите особенности гидравлических приводов.
8. В чем заключаются особенности объемного гидропривода?
9. В чем заключаются особенности динамического гидропривода?
10. Назовите тенденции развития гидравлических приводов

транспортных машин.

11. Перечислите состав гидропривода транспортных машин (подсистемы).

12. Какова связь структуры с назначением гидроприводов?

13. Назовите гидравлические составляющие систем управления поворотом машин (гидравлический привод рулевого управления при повороте колес, при повороте полурам).

14. Назовите типы и особенности гидравлических приводов в трансмиссии транспортных машин.

15. Опишите принцип действия гидростатических трансмиссий.

16. Опишите принцип действия гидродинамических трансмиссий.

17. Почему в транспортных машинах большой мощности не используется гидростатический привод трансмиссии?

18. Перечислите гидравлические составляющие тормозных систем.

19. Опишите регулируемые и нерегулируемые гидроприводы.

20. Изобразите схему передачи энергии в гидросистеме.

21. Изобразите структуру гидропривода с ручным управлением.

22. Что входит в состав энергообеспечивающей подсистемы?

23. На чем основан принцип действия объемных насосов?

24. Сможет ли насос объемного действия обеспечить подачу рабочей жидкости при отсутствии атмосферного давления и почему?

25. Каковы основные достоинства шестеренного насоса?

26. Что означает выражение «насос многократного действия»?

27. Что такое рабочий объем гидронасоса?

28. Каково назначение сапуна?

29. От чего зависит величина давления в напорной гидролинии насоса?

30. Можно ли устанавливать фильтр тонкой очистки во всасывающий трубопровод?

31. Перечислите элементы исполнительной подсистемы.

32. Что такое героторный гидромотор и в чем его основное достоинство?

33. Что называется рабочим объемом гидравлического мотора?

34. От чего зависит тянуще-толкающая сила цилиндра?

35. Какой цилиндр называется плунжерным?

36. От каких параметров зависит вращающий момент винтового гидроцилиндра?

37. Изменение каких конструктивных параметров цилиндра с реечно-зубчатой передачей приведет к изменению угла поворота выходного вала?
38. Как работает аксиально-поршневой гидравлический мотор?
39. Перечислите элементы информационной подсистемы гидропривода.
40. Назовите назначение и типы реле давления.
41. Каковы назначение и типы индикаторов давления?
42. Что такое клапан выдержки времени и каков принцип его действия?
43. Что такое конечный переключатель?
44. Какие вы знаете типы конечных переключателей и их принцип действия?
45. Что представляет собой управление по положению?
46. Перечислите элементы логико-вычислительной подсистемы гидропривода.
47. Какая аппаратура называется регулирующей и что к ней относится?
48. От чего зависит величина расхода, пропускаемого дросселем?
49. Каково назначение регулятора расхода и на чем основано его действие?
50. Какие функции выполняет предохранительный клапан непрямого действия?
51. Что такое разгрузка насоса и как она осуществляется с помощью предохранительного клапана непрямого действия?
52. Какой аппарат называется гидравлическим замком?
53. Что такое отрицательное перекрытие гидравлического распределителя?
54. Как понимать условное обозначение распределителя в виде простой арифметической дроби, например,  $4/2$ ?
55. Для чего предназначается делитель потока?
56. Перечислите рабочие жидкости гидроприводов.
57. Назовите типы и назначение гидравлических масел.
58. Перечислите свойства рабочих жидкостей.
59. Перечислите требования к рабочим жидкостям.
60. Каким образом обеспечивается чистота рабочих жидкостей в гидроприводе?
61. Каким образом изменяются свойства рабочей жидкости при повышении температуры?

62. Как влияет загрязнение на ресурс элементов гидропривода?
63. В чем заключается назначение следящих гидросистем?
64. Как работает регулируемый дросселирующий распределитель (РДР)?
65. В чем заключается погрешность слежения?
66. Объясните назначение гидравлических усилителей мощности.
67. Как классифицируются гидроусилители?
68. Как работает гидроусилитель без обратной связи?
69. Как работает гидроусилитель с кинематической обратной связью?
70. Как работает гидроусилитель с гидромеханической обратной связью?
71. Как функционирует гидроусилитель с силовой обратной связью?
72. Объясните конструкцию и принцип работы электрогидравлического усилителя мощности без обратной связи по положению и с этой связью.
73. Как работает электрогидравлический усилитель мощности с обратной связью по расходу?
74. Как работает электрогидравлический усилитель мощности с обратной связью по давлению нагрузки?
75. Объясните принцип работы следящего золотника.
76. Из каких элементов состоит гидромуфта?
77. Из каких элементов состоит гидротрансформатор?
78. В чем отличие гидромуфт от гидротрансформаторов?
79. Какие факторы определяют геометрию гидродинамических передач?
80. Опишите принцип работы гидромуфта.
81. Назовите области применения гидродинамических передач.
82. Перечислите преимущества и недостатки гидротрансформаторов.
83. Назовите характеристики, необходимые для оценки энергетических и эксплуатационных качеств гидромуфта.
84. Перечислите типы гидромуфт.
85. Назовите основные типы регулирования скорости гидродвигателей.
86. Опишите принцип объемного регулирования гидроприводов.
87. Опишите принцип дроссельного регулирования гидроприводов. Опишите особенности открытых, закрытых и комбинированных гидравлических контуров.
88. Опишите принцип работы, преимущества и недостатки, а также особенности применения LS гидравлических систем: OLSS, CLSS.

89. Опишите принцип работы, преимущества и недостатки, а также особенности применения LUDV гидравлических систем.
90. Перечислите основных производителей погрузчиков.
91. Перечислите особенности гидропривода погрузчика на базе тракторов?
92. Опишите системы управления гидропривода погрузчиком.
93. Опишите особенности погрузчиков типов L, V, Y.
94. Почему при создании систем управления погрузчиков иногда устанавливают рычаги управления рабочим оборудованием, исключая установку многопозиционного джойстика?
95. Назовите наиболее широко распространенные типы погрузчиков. Опишите особенности их гидропривода.
96. Какие особенности имеет гидропривод погрузчика типа SSL?
97. Какие особенности имеет гидропривод погрузчика типа SWL?
98. Перечислите особенности гидропривода коммунальных погрузчиков?
99. Перечислите рабочее оборудование погрузчика.
100. Назовите основные типы погрузчиков? Каким образом влияет тип погрузчика на устройство его гидравлического привода?
101. Опишите принцип действия и состав гидропривода колесного погрузчика.
102. Опишите преимущества и особенности устройства гидродинамических передач погрузчиков.
103. Перечислите элементы гидропривода ходовой части погрузчиков.
104. Перечислите элементы гидропривода ходовой части и трансмиссии колесных погрузчиков.
105. Перечислите программное обеспечение для проектирования и расчета гидропривода.
106. Какова роль ЭВМ (ПК) в проектировании гидросистем?
107. Назовите недостатки использования ЭВМ (ПК) в проектировании гидроприводов?
108. Перечислите общие требования, предъявляемые к гидравлическим системам.
109. Назовите три основные части гидравлической схемы машины.
110. Какие вопросы решают в ходе разработки гидравлической схемы?
111. Что является целью предварительного расчета гидросистемы?
112. Каким образом производят выбор рабочей жидкости при проектировании гидросистем?



113. Каким образом производят выбор насоса при проектировании гидросистем?
114. Какие параметры определяют при расчете гидроцилиндров?
115. Каким образом производят выбор гидроаппаратуры при проектировании гидросистем?
116. Каким образом производят выбор фильтров при проектировании гидросистем?
117. С какой целью выполняют тепловой расчет гидросистемы?
118. Перечислите основные причины снижения КПД гидравлических приводов.
119. Перечислите основные ресурсосберегающие направления развития машин
120. Перечислите направления энергосбережения в гидравлических приводах машин.
121. Опишите основные рекуперативные системы привода рабочего оборудования машин.
122. Перечислите основные направления совершенствования гидропривода машин гибридными технологиями.
123. Перечислите основных производителей машин с гибридными гидравлическими приводами.
124. Опишите принцип работы систем типа HydroDrive.
125. Опишите принцип работы системы Smooth Ride system.
126. Назовите основные типы гибридных гидравлических приводов.
127. Что представляет собой техническое обслуживание?
128. Что может быть причиной отсутствия подачи насоса?
129. Какие неисправности гидросистемы приводят к падению давления?
130. Чем может быть вызван сильный шум при работе гидравлического привода?
131. Каковы основные причины неравномерного движения гидродвигателей?
132. Какие известны методы поиска неисправностей гидропривода?
133. Что такое гидравлическая схема потоков?
134. Что называется диагностикой технических систем?
135. Какие основные особенности монтажа гидравлических устройств и аппаратов?
136. Каковы основные действия при пробном запуске гидросистемы?
137. В чем заключается наладка гидросистем?
138. Какие основные правила эксплуатации необходимо соблюдать

при работе гидравлических систем?

### Критерии оценки собеседования

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85 баллов	отлично	студент показывает прочные знания изучаемой предметной области, его ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области
85-76 баллов	хорошо	студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе
75-61 балл	удовлетворительно	студент дает ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области
60-50 баллов	не удовлетворительно	студент дает ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

### Темы сообщений, докладов

по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»

1. Расчет и выбор насоса
2. Определение основных параметров гидропривода поступательного движения
3. Определение основных параметров гидропривода вращательного движения
4. Анализ работы гидропривода по гидросхеме
5. Расчет гидропривода подъема стрелы погрузчика
6. Определение производительности погрузчика с гидравлическим приводом
7. Выбор гидроцилиндра механизма подъема стрелы погрузчика Расчет гидроцилиндров.
8. Методы проверки и рекомендации по проверке гидропривода
9. УГО гидравлических приводов.
10. Чистота рабочей жидкости
11. Аксиально-поршневой насос
12. Конструкции гидрораспределителей
13. Гидродинамические передачи
14. Гидропривод самосвала
15. Гидропривод погрузчика

### Критерии оценки сообщений, докладов

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85 баллов	отлично	студент показывает прочные знания изучаемой предметной области, его ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, <i>соответствует полученным выводам и результатам практической работы</i> ; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа
85-76 баллов	хорошо	студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, <i>соответствует полученным выводам и результатам практической работы</i> ; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе
75-61 балл	удовлетво- рительно	студент дает ответ, свидетельствующий о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы. <i>Полученные выводы и результаты практической работы верны и обоснованы.</i> Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
60-50	-	студент дает ответ, обнаруживающий незнание процессов

баллов	ворительно	изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. <i>Полученные выводы и результаты практической работы не проанализированы и/или содержат ошибки и/или не обоснованы.</i> Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области
--------	------------	--

### Перечень дискуссионных тем

по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»

1. Расчет и выбор насоса
2. Определение основных параметров гидропривода поступательного движения
3. Определение основных параметров гидропривода вращательного движения
4. Анализ работы гидропривода по гидросхеме
5. Расчет гидропривода подъема стрелы погрузчика
6. Определение производительности погрузчика с гидравлическим приводом
7. Выбор гидроцилиндра механизма подъема стрелы погрузчика Расчет гидроцилиндров.
8. Методы проверки и рекомендации по проверке гидропривода
9. УГО гидравлических приводов.
10. Чистота рабочей жидкости
11. Аксиально-поршневой насос
12. Конструкции гидрораспределителей
13. Гидродинамические передачи
14. Гидропривод самосвала
15. Гидропривод погрузчика

### Критерии оценки дискуссии

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85 баллов	отлично	студент показывает прочные знания изучаемой темы, его ответ отличается глубиной и полнотой; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью,

		логичность и последовательность ответа
85-76 баллов	хорошо	студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой темы, владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, ответ логичен и последователен. Однако допускается одна - две неточности в ответе
75-61 балл	удовлетворительно	студент дает ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой темы, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области
60-50 баллов	не удовлетворительно	студент дает ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

**Темы, разделы дисциплины для формирования конспекта  
по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»**

Тема 1. Транспортные машины. Приводы транспортных машин. Цели и задачи курса. Классификация и общая характеристика транспорта. Понятие о типаже машин. Крупнейшие компании-производители транспортных машин. Статистика мирового и российского производства. Общие требования к машинам. Параметры и конструктивно-эксплуатационная характеристика машин. Основные элементы транспортных машин. Приводы транспортных машин. Агрегатирование и типизация машин. Системы управления. Механическая рычажная система управления. Гидравлические системы управления. Пневматическая система управления.

Электрическая система управления. Комбинированные системы управления. Канатно-блочная, редукторная системы управления и рулевое управление. Силовое оборудование и приводные устройства транспортных машин. Электрический привод. Привод от двигателей внутреннего сгорания. Пневматический привод. Гидравлический привод. Сравнение различных

типов приводов. Преимущества и недостатки гидропривода в сравнении с другими видами привода. Особенности гидравлических приводов. Объемный гидропривод. Динамический гидропривод. Тенденции развития гидравлических приводов. Состав гидропривода транспортных машин (подсистемы).

Тема 2. Структура и элементная база гидропривода. Структура и элементная база гидроприводов. Связь структуры с назначением гидроприводов. Гидравлические составляющие систем управления поворотом машин (гидравлический привод рулевого управления при повороте колес, при повороте полурам). Гидравлические приводы в трансмиссии транспортных машин: гидростатические и гидродинамические трансмиссии. АКПП, гидротрансформаторы и гидромуфты. Активный привод полуприцепов автопоездов. Гидравлические составляющие тормозных систем. Гидравлические приводы в подвесках транспортных машин. Гидравлические приводы рабочего оборудования, дополнительного оборудования и спецмашин, аппарели, аутригеры, КМУ, бетоносмесителей, цистерн. Структура приводов и систем автоматического управления. Особенности гидравлических приводов. Классификации приводов. Объемный гидропривод. Динамический гидропривод. Варианты принципиальных схем гидроприводов. Регулируемые и нерегулируемые приводы. Передача энергии в гидросистеме. Структура гидропривода с ручным управлением. Условные графические обозначения конструктивных элементов гидропривода.

Тема 3. Энергообеспечивающая подсистема гидропривода. элементы энергообеспечивающей подсистемы. Источники энергии гидроприводов. Насосы. Параметры насосов. Характеристики насосов. Классификации и типы насосов. Регулируемые и нерегулируемые насосы. Шестеренные насосы. Героторные насосы. Пластинчатые (шиберные) насосы. Радиально-поршневые насосы. Аксиально-поршневые насосы. Винтовые насосы. Кулачковые насосы. Сравнение достоинств и недостатков объемных насосов (критерии выбора). Другие конструкции насосов. Регулирующие устройства. Гидроаккумуляторы. Типы и схемы подключения гидроаккумуляторов. Преобразователи давления. Гидробаки. Агрегатирование конструкций в одном корпусе. Теплообменные аппараты. Трубчатые электронагреватели. Трубопроводы гидравлических систем (жесткие и гибкие). Рукава высокого давления. Соединения трубопроводов. Барабаны для намотки РВД. Обозначения и маркировка элементов энергообеспечивающей подсистемы на гидросхемах. Использование нескольких насосов с разделением потоков в машинах. Схемы энергоэффективных гидроприводов с несколькими

насосами.

Тема 4. Исполнительная подсистема гидроприводов. Элементы исполнительной подсистемы. Классификация исполнительных двигателей. Линейное, вращательное, поворотное движение и его реализация в механизмах. Типы, конструкции и принцип действия гидравлических исполнительных двигателей. Шестеренный гидромотор. Героторный гидромотор. Ролико-пластинчатый гидромотор. Аксисально-поршневой гидромотор. Поворотные гидродвигатели. Поворотные гидродвигатели. Гидроцилиндры. Основные параметры гидроцилиндров. Стандартизация в гидроцилиндрах. Основные типы гидроцилиндров (плунжерные поршневые и телескопические). Устройство гидроцилиндров. Демпфирование в гидроцилиндрах. Крепление гидроцилиндров.

Тема 5. Информационная и логико-вычислительная подсистема гидропривода. Назначение информационной подсистемы. Аппаратура информационной подсистемы. Манометры. Контрольные точки. Переключатель манометра. Реле давления. Датчики давления. Индикаторы давления. Контроль расхода. Ротамеры. Турбинные расходомеры. Вихревые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Реле расхода. Контроль температуры. Термометры. Датчики температуры. Контроль уровня рабочей жидкости в баке. Контроль чистоты рабочей жидкости. Реле времени. Путевые и конечные переключатели. Управление приводом по положению. Струйные датчики положения.

Назначение и состав логико-вычислительной подсистемы. Задающее, возмущающее и управляющее воздействия. Входные устройства. Устройства обработки информации. Основные логические функции и их реализация в гидроприводе. Выходные устройства

Тема 6. Направляющая и регулирующая подсистема гидропривода.

Регулирующая аппаратура гидравлических систем. Назначение и состав направляющей и регулирующей подсистемы. Классификации гидроаппаратов. Монтаж гидроаппаратуры и его типы. Направляющая аппаратура гидравлических систем. Запорно-регулирующие элементы и их типы. Распределители. Обратные клапаны. Гидрозамки. Регулирующие гидроаппараты. Дроссели. Регуляторы расхода. Делители потока. Напорные клапаны. Редукционные клапаны.

Тема 7. Рабочие жидкости гидравлических приводов. Рабочие жидкости гидроприводов. Жидкости. Классификации, типы и назначение гидравлических масел. Гипотеза сплошности. Свойства жидкостей. Плотность жидкости. Требования к рабочим жидкостям. Вязкость. Чистота рабочих жидкостей. Фильтры. Типы фильтров. Схемы установки фильтров.

Периоды проверки чистоты рабочих жидкостей транспортных машин.

Тема 8. Комбинированные приводы. Гидродинамические передачи. Следящие гидроприводы (сервоприводы). Пневмогидравлические приводы. Насосно-аккумуляторные приводы. Электрогидравлические приводы. Гидромеханические приводы. Гидродинамические передачи. Гидромуфты. Гидротрансформаторы.

Основные понятия следящего привода. Гидравлические усилители мощности. Гидравлические следящие приводы. Виды гидрокопировальных приводов. Пневмогидравлические копировальные системы. Электрогидравлические следящие приводы. Шаговые электрогидроприводы.

Тема 9. Управление гидроприводами. LS OC LUDV пропорциональное управление гидропривода. Регулирование скорости двигателей: объемное регулирование, дроссельное регулирование. Реализация схем гидроприводов. Открытые, закрытые и комбинированные гидравлические контуры. LS гидравлические системы: OLSS, CLSS. LUDV гидравлические системы. Принцип работы. Преимущества и недостатки. Области применения.

Тема 12. Гидравлический привод погрузчиков. Основные производители погрузчиков и гидрооборудования. Лидеры области. Распределение по типам и классам. Принципиальная схема гидравлического привода. Погрузчики L, V, Y типа. Погрузчики SWL и SSL типа. Особенности конструкции погрузчиков: связь оборудования с конструкцией. Обзор гидравлических приводов погрузчиков. Гидравлическая схема погрузчика на базе трактора. Гидравлическая схема специализированного погрузчика. Типовая гидравлическая схема погрузчика. Гидропривод рулевого управления погрузчика с поворотом полурамами. Гидропривод рулевого управления погрузчика с поворотом колесами. Гидропривод рабочего оборудования погрузчиков. Связь элементной базы и расположения элементов гидропривода с установленным типом рабочего оборудования. Системы управления гидроприводом погрузчиков. Особенности гидропривода погрузчиков различных производителей, различных моделей (анализ гидравлических, кинематических схем машин, расположения элементов). Основные неисправности и повреждения гидропривода погрузчика.

Тема 14. Расчет гидропривода. Этапы проектирования гидроприводов и их характеристика: выбор принципиальной гидравлической схемы, предварительный расчет, проверочный расчет. Расчет основных элементов гидроприводов. ЭВМ (ПК) в проектировании гидроприводов. Программное обеспечение для проектирования и расчета гидроприводов.

Тема 15. Гибридные гидроприводы. Потери в гидравлических приводах. КПД гидравлического привода. КПД гидростатического привода. КПД



гидродинамического привода. Ресурсосберегающие направления развития машин. Перспективные направления энергосбережения в гидравлических приводах машин. Рекуперативные системы привода рабочего оборудования машин. Снижение потерь энергии гидропривода оптимизацией энергообеспечивающей подсистемы. Снижение потерь энергии гидропривода оптимизацией каналов (на примере KOBELCO). Система рециркуляции (использования потенциала) энергии гидропривода при опускании рабочего оборудования KOBELCO и Hitachi. Типы гибридных гидравлических приводов: электрические, гидравлические, комбинированные; последовательные и параллельные. Особенности конструкции гибридного гидравлического привода машин KOMATSU, Caterpillar, Hitachi, Case, KOBELCO, Atlas, Liebherr. Smooth Ride system на примере JCB. Системы гибридного гидравлического привода грузовых автомобилей MAN (HydroDrive), Mercedes-Benz. Гибридный гидравлический привод EATON.

Тема 16. Эксплуатация гидроприводов. Основные неисправности и методы проверки. Надежность гидропривода. Функционирование гидроприводов. Характерные неисправности гидроприводов. Методика поиска неисправностей. Диагностика гидропривода. Ремонт гидропривода. Монтаж и наладка. Основные правила эксплуатации. Общие требования по технике безопасности при работе с гидроприводами. Удобство обслуживания и эргономика гидроприводов машин различных производителей. Перспективы развития гидравлических приводов машин. Гидроприводы с управлением ЭВМ. Заключение.

### Критерии оценки конспекта

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85 баллов	отлично	Конспект выполнен собственноручно без использования компьютерной техники и содержит свыше 86% рассматриваемых вопросов и тем. При этом конспект доработан и самостоятельно дополнен студентом рекомендуемыми источниками. Допускаются сокращения, схематическое и графическое представление материала. Студент свободно ориентируется в структуре курса.
85-76 баллов	хорошо	Конспект выполнен собственноручно без использования компьютерной техники и содержит 85-76 % рассматриваемых вопросов и тем. Допускаются сокращения, схематическое и графическое представление материала. Студент свободно ориентируется в структуре курса.
75-61 балл	удовлетво-	Конспект выполнен собственноручно без использования

	рительно	компьютерной техники и содержит 75-61 % рассматриваемых вопросов и тем. Затронуты основные процессы изучаемой предметной области. Допускается несколько ошибок в содержании. Допускаются сокращения, схематическое и графическое представление материала. Студент ориентируется в структуре курса.
60-50 баллов	- не удовлетворительно	Конспект содержит менее 61 % рассматриваемых вопросов и тем. Основные процессы изучаемой предметной области затронуты недостаточно глубоко. Содержится значительное количество ошибок в содержании. Студент не ориентируется в структуре курса.

### **Комплект заданий для выполнения РГЗ (практических работ)**

по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»

#### **Задание 1. Расчет и выбор насоса**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Выполнить расчет насоса.
3. Произвести выбор типа, количества насосов, определить схему их подключения и регулирования.
4. Оформить отчет.
5. Защитить работу

#### **Задание 2. Определение основных параметров гидропривода поступательного движения**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Выполнить расчет согласно рекомендуемого алгоритма в зависимости от состава элементной базы привода.
4. Выполнить предварительный расчет гидропривода.
5. Осуществить подбор элементов привода.
6. Выполнить проверочный расчет гидропривода.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

#### **Задание 3. Определение основных параметров гидропривода вращательного движения**

1. Изучить теоретические аспекты работы(включая рекомендации Вавилова А.В. [БНТУ]).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Выполнить расчет согласно рекомендуемого алгоритма в зависимости от состава элементной базы привода.

4. Выполнить предварительный расчет гидропривода.
5. Осуществить подбор элементов привода.
6. Выполнить проверочный расчет гидропривода.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

**Задание 4. Анализ работы гидропривода по гидросхеме.**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Вавилова А.В. [БНТУ]).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу, объяснив принцип функционирования отображенной гидравлической схемы, затронув достоинства и недостатки ее реализации.

**Задание 5. Расчет гидропривода подъема стрелы погрузчика.**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Ерохина М.Н.).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Выполнить расчет согласно рекомендуемого алгоритма в зависимости от состава элементной базы привода.
4. Выполнить предварительный расчет гидропривода.
5. Осуществить подбор элементов привода.
6. Выполнить проверочный расчет гидропривода.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

**Задание 6. Определение производительности погрузчика с гидравлическим приводом.**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Ерохина М.Н.).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Определить техническую производительность.
4. Определить время цикла.
5. Определить эксплуатационную производительность.
6. Определить коэффициент использования рабочего времени.
7. Оформить отчет.
8. Защитить работу

**Задание 7. Выбор гидроцилиндра механизма подъема стрелы**

### **погрузчика Расчет гидроцилиндров.**

1. Изучить теоретические аспекты работы (включая рекомендации Ерохина М.Н. и Наземцева А.С.).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода.
3. Определить отрывное усилие.
4. Рассчитать геометрию звеньев привода: угол, расстояние между опорами, угол поворота стрелы, ход штока.
5. Определить усилие на штоке гидроцилиндра.
6. Определить диаметр гидроцилиндра.
7. Выбрать гидроцилиндр.
8. Осуществить проверку гидроцилиндра на соответствие рассчитанной ранее геометрии.
9. Оформить отчет.
10. Защитить работу

### **Задание 8. Методы проверки и рекомендации по проверке гидропривода**

1. Изучить теоретические аспекты работы (основные отказы и рекомендации по проверке гидропривода различных машин).
2. Изобразить и проанализировать гидравлическую схему привода указанной машины.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

### **Критерии оценки РГЗ (практической работы)**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-85 баллов	отлично	Фактических ошибок, связанных с решением задачи, нет; графически работа оформлена правильно. При защите работы ответ полный, точный, аргументирован. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов.
85-76 баллов	хорошо	Фактических ошибок, связанных с решением поставленной задачи, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы. При защите работы ответ верный, аргументирован данными отечественных и зарубежных авторов. Допускается одна - две неточности.
75-61 балл	удовлетворительно	Фактических ошибок, связанных с решением поставленной задачи, нет. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.
60-50 баллов	не удовлетворительно	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта тема работы. Требуемый расчет не произведен либо результат расчетов

		искомых величин ошибочен. Допущено три или более трех ошибок при решении поставленной задачи, в оформлении работы.
--	--	--

## **Комплект заданий для выполнения лабораторных работ**

по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»

### **Задание 1. УГО гидравлических приводов**

1. Изучить теоретические аспекты работы и нормативную документацию по УГО гидравлических приводов.
2. Проанализировать изображение УГО элементов с конструкцией макетов и моделей в лаборатории.
3. Изобразить представленный ряд УГО
4. Оформить отчет.
5. Защитить работу

### **Задание 2. Чистота рабочей жидкости**

1. Изучить теоретические аспекты работы и нормативную документацию по оценке чистоты рабочих жидкостей.
2. Произвести оценку чистоты рабочей жидкости в лаборатории.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

### **Задание 3. Аксиально-поршневой насос**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изучить представленные модели и макеты с использованием руководств по эксплуатации производителей. Особое внимание уделить системе управления подачей насоса. Сравнить системы управления насосами КОМАЦУ и ХИТАЧИ.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

### **Задание 4. Изучение конструкций гидрораспределителей.**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изучить представленные модели и макеты с использованием руководств по эксплуатации производителей.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

### **Задание 5. Гидродинамические передачи**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Изучить представленные модели и макеты с использованием руководств по эксплуатации производителей.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу

### **Задание 6. Гидропривод самосвала**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Ознакомиться с технической документацией самосвала;
3. Ознакомиться с конструкцией и принципом работы гидропривода самосвала.
4. Зарисовать указанные преподавателем части гидросхемы на основании документации.
5. Оформить отчет.
6. Защитить работу

### **Задание 7. Гидропривод погрузчика**

1. Изучить теоретические аспекты работы.
2. Ознакомиться с технической документацией погрузчика;
3. Ознакомиться с конструкцией и принципом работы гидропривода погрузчика.
4. Зарисовать указанные преподавателем части гидросхемы на основании документации.
5. Оформить отчет.
6. Защитить работу

### **Критерии оценки лабораторной работы**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-85 баллов	отлично	Фактических ошибок, связанных с выполнением работы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите работы ответ полный, точный, аргументирован. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов.
85-76 баллов	хорошо	Фактических ошибок, связанных с выполнением работы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы. При защите работы ответ верный, аргументирован данными отечественных и зарубежных авторов. Допускается одна - две неточности.
75-61 балл	удовлетворительно	Фактических ошибок, связанных с выполнением работы, нет. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.
60-50 баллов	не удовлетворительно	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст методических указаний без каких бы то ни было комментариев, анализа либо является плагиатом. Не раскрыта тема работы. Требуемый расчет не произведен либо результат расчетов искомых величин ошибочен. Допущено три или более трех ошибок, в оформлении работы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Гидропривод транспортных машин»**

**Направление подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

**профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**