

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Тракторов, автомобилей и технической механики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Титученко А.А.
Протокол от 12.05.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль)подготовки: специализация N 3 "Технические средства агропромышленного комплекса":

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра тракторов, автомобилей и технической механики Соколенко О.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении", утвержден приказом Минтруда России от 01.03.2017 № 210н; "Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре", утвержден приказом Минтруда России от 23.03.2015 № 187н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет механизации	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	12.05.2025
2		Руководитель образовательной программы	Курасов В.С.	Согласовано	12.05.2025, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - овладение студентами знаний об основных свойствах и кинематике рабочих жидкостей, а также о конструкциях, принципах работы и эксплуатационных свойствах гидравлического и пневматического приводов, применяемых в технических средствах АПК.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение физических свойств жидкости, а также основных законов движения потоков рабочих жидкостей;;
- изучение конструкций, принципов действия и основных методов расчетов гидравлических насосов, двигателей, а также вспомогательной запорной и регулирующей аппаратуры, используемых в АПК;;
- изучение принципов действия и основных элементов конструкции гидравлического и пневматического приводов тракторов и автомобилей;;
- приобретение навыков использования знаний в области конструкции и эксплуатационных свойств гидравлического и пневматического приводов технических средств АПК..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен использовать знания в области конструкции и эксплуатационных свойств технических средств апк

ПК-П4.1 Знает основы конструкции основных агрегатов технических средств апк и оборудования

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Устройство, принцип работы и обслуживание средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств

ПК-П4.1/Зн2 Конструкции основных агрегатов технических средств апк и оборудования

ПК-П4.1/Зн3 Знает основы конструкции основных агрегатов технических средств апк и оборудования

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Организовывать учет и хранение средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств, в соответствии с правилами учета и хранения

ПК-П4.1/Ум2 Определять неисправности основных агрегатов технических средств апк и оборудования

ПК-П4.1/Ум3 Умеет использовать основы конструкции основных агрегатов технических средств апк и оборудования

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Организация разработки и контроль реализации планов (графиков) осмотров, профилактических ремонтов средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств, утверждение этих планов (графиков)

ПК-П4.1/Нв2 Определять неисправности основных агрегатов технических средств апк и оборудования

ПК-П4.1/Нв3 Владеет основами конструкции основных агрегатов технических средств апк и оборудования

ПК-П4.2 Способен анализировать и определять расчетными и экспериментальными методами эксплуатационные показатели технических средств апк

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Как можно определить расчетным и экспериментальным методами эксплуатационные показатели технических средств апк

ПК-П4.2/Зн2 Знает способы анализа и определения расчетов и экспериментальных методов эксплуатационных показателей технических средств апк

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Определять расчетным и экспериментальным методами эксплуатационные показатели технических средств апк

ПК-П4.2/Ум2 Умеет анализировать и определять расчетными и экспериментальными методами эксплуатационные показатели технических средств апк

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Определять расчетным и экспериментальным методами эксплуатационные показатели технических средств апк

ПК-П4.2/Нв2 Владеет навыками анализа и определения расчетных и экспериментальных методов эксплуатационных показателей и технических средств апк

ПК-П4.3 Владеет современными знаниями в области совершенствования конструкций и эксплуатационных свойств технических средств апк и использования этой информации в практической деятельности

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Как в области совершенствования конструкций и эксплуатационных свойств технических средств апк и использования этой информации в практической деятельности применить на практике

ПК-П4.3/Зн2 Знает современные знания в области совершенствования конструкций и эксплуатационных свойств технических средств апк и использования этой информации в практической деятельности

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Умеет применять знания в области совершенствования конструкций и эксплуатационных свойств технических средств апк и использования этой информации в практической деятельности

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Владеет навыками в области совершенствования конструкций и эксплуатационных свойств технических средств апк и использования этой информации в практической деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Гидропневмопривод» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕГ)	Контактная работа (часы, всего)	Внезаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	180	5	81	3	16	42	20	72	Экзамен (27)
Всего	180	5	81	3	16	42	20	72	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внезаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Гидропневмопривод	150		16	42	20	72	
Тема 1.1. Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики.	6			2	2	2	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 1.2. Уравнение постоянства расхода. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.	6				2		4
Тема 1.3. Основные режимные параметры насосов. Основное уравнение лопастных насосов. Схема и принцип действия центробежного насоса.	6			2		4	
Тема 1.4. Характеристики лопастных насосов. Кавитация. Работа насоса на сеть (рабочая точка). Подбор насоса по каталогу-справочнику. Регулирование работы насосной установки.	8			2	2	4	

Тема 1.5. Основные конструкции лопастных насосов. Принципы работы и область применения. Гидропневматические устройства.	8		2	2		4
Тема 1.6. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Гидропривод трансмиссий транспортных машин. Гидропривод в трансмиссии тракторов Т-150К и МТЗ-80.	8		2	2		4
Тема 1.7. Объемные гидромашины. Поршневые насосы. Приводные механизмы. Клапанная система распределения.	10		2	2	2	4
Тема 1.8. Индикаторная диаграмма поршневого насоса. Схемы поршневых насосов различных типов.	6			2		4
Тема 1.9. Роторные насосы. Гидромоторы. Характеристики роторных насосов. Шестеренные насосы НШ-10, НШ-32-3.	9		2	2	2	3
Тема 1.10. Пластинчатые, винтовые и роторно-поршневые насосы. Конструкции и принцип действия.	5			2		3
Тема 1.11. Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры. Силовой цилиндр трактора МТЗ-80. Соединительная и разрывная муфты.	9		2	2	2	3
Тема 1.12. Гидромоторы, их основные разновидности. Поворотные гидродвигатели.	6			2	2	2
Тема 1.13. Гидроаппаратура. Гидрораспределители. Гидравлические дроссели.	7			2	2	3
Тема 1.14. Гидроклапаны. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура неклапанного действия.	7			2	2	3
Тема 1.15. Вспомогательные устройства (баки, фильтры, уплотнения, гидроаккумуляторы, гидролинии, рабочие жидкости).	6			2	2	2

Тема 1.16. Гидравлическая система управления механизмом навески. Неисправности и техническое обслуживание гидросистем. Гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.	5			2		3	
Тема 1.17. Объемный гидропривод. Принципиальные схемы. КПД. Регулирование объемного гидропривода.	10		2	2	2	4	
Тема 1.18. Следящие приводы (гидроусилители). Гидроусилители золотникового и клапанного типов.	8		2	2		4	
Тема 1.19. Гидроусилители колесных машин. Гидроусилитель руля тракторов МТЗ и Т-150К. Гидроусилитель руля ЗИЛ-431410.	6			2		4	
Тема 1.20. Гидрораспределитель и гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80. Гидравлическая система управления трансмиссией.	6			2		4	
Тема 1.21. Пневматический привод. Классификация пневмоприводов. Достоинства и недостатки. Пневмопривод тормозной системы.	8		2	2		4	
Раздел 2. Промежуточная аттестация	3	3					ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 2.1. Промежуточная аттестация в виде экзамена.	3	3					
Итого	153	3	16	42	20	72	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Гидропневмопривод

(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 42ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 72ч.)

Тема 1.1. Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики.

Тема 1.2. Уравнение постоянства расхода. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Уравнение постоянства расхода. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.

Тема 1.3. Основные режимные параметры насосов. Основное уравнение лопастных насосов. Схема и принцип действия центробежного насоса.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Основные режимные параметры насосов. Основное уравнение лопастных насосов. Схема и принцип действия центробежного насоса.

Тема 1.4. Характеристики лопастных насосов. Кавитация. Работа насоса на сеть (рабочая точка). Подбор насоса по каталогу-справочнику. Регулирование работы насосной установки.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Характеристики лопастных насосов. Кавитация. Работа насоса на сеть (рабочая точка). Подбор насоса по каталогу-справочнику. Регулирование работы насосной установки.

Тема 1.5. Основные конструкции лопастных насосов. Принципы работы и область применения. Гидропневматические устройства.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Основные конструкции лопастных насосов. Принципы работы и область применения. Гидропневматические устройства.

Тема 1.6. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Гидропривод трансмиссий транспортных машин. Гидропривод в трансмиссии тракторов Т-150К и МТЗ-80.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Гидромуфты и гидротрансформаторы. Гидропривод трансмиссий транспортных машин. Гидропривод в трансмиссии тракторов Т-150К и МТЗ-80.

Тема 1.7. Объемные гидромашины. Поршневые насосы. Приводные механизмы. Клапанная система распределения.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Объемные гидромашины. Поршневые насосы. Приводные механизмы. Клапанная система распределения.

Тема 1.8. Индикаторная диаграмма поршневого насоса. Схемы поршневых насосов различных типов.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Индикаторная диаграмма поршневого насоса. Схемы поршневых насосов различных типов.

Тема 1.9. Роторные насосы. Гидромоторы. Характеристики роторных насосов. Шестеренные насосы НШ-10, НШ-32-3.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Роторные насосы. Гидромоторы. Характеристики роторных насосов. Шестеренные насосы НШ-10, НШ-32-3.

Тема 1.10. Пластинчатые, винтовые и роторно-поршневые насосы. Конструкции и принцип действия.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Пластинчатые, винтовые и роторно-поршневые насосы. Конструкции и принцип действия.

Тема 1.11. Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры. Силовой цилиндр трактора МТЗ-80. Соединительная и разрывная муфты.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры. Силовой цилиндр трактора МТЗ-80. Соединительная и разрывная муфты.

Тема 1.12. Гидромоторы, их основные разновидности. Поворотные гидродвигатели.
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Гидромоторы, их основные разновидности. Поворотные гидродвигатели.

Тема 1.13. Гидроаппаратура. Гидрораспределители. Гидравлические дроссели.
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)
Гидроаппаратура. Гидрораспределители. Гидравлические дроссели.

Тема 1.14. Гидроклапаны. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура неклапанного действия.
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)
Гидроклапаны. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура неклапанного действия.

Тема 1.15. Вспомогательные устройства (баки, фильтры, уплотнения, гидроаккумуляторы, гидролинии, рабочие жидкости).
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Вспомогательные устройства (баки, фильтры, уплотнения, гидроаккумуляторы, гидролинии, рабочие жидкости).

Тема 1.16. Гидравлическая система управления механизмом навески. Неисправности и техническое обслуживание гидросистем. Гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)
Гидравлическая система управления механизмом навески. Неисправности и техническое обслуживание гидросистем. Гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.

Тема 1.17. Объемный гидропривод. Принципиальные схемы. КПД. Регулирование объемного гидропривода.
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Объемный гидропривод. Принципиальные схемы. КПД. Регулирование объемного гидропривода.

Тема 1.18. Следящие приводы (гидроусилители). Гидроусилители золотникового и клапанного типов.
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Следящие приводы (гидроусилители). Гидроусилители золотникового и клапанного типов.

Тема 1.19. Гидроусилители колесных машин. Гидроусилитель руля тракторов МТЗ и Т-150К. Гидроусилитель руля ЗИЛ-431410.
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Гидроусилители колесных машин. Гидроусилитель руля тракторов МТЗ и Т-150К. Гидроусилитель руля ЗИЛ-431410.

Тема 1.20. Гидрораспределитель и гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80. Гидравлическая система управления трансмиссией.
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Гидрораспределитель и гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80. Гидравлическая система управления трансмиссией.

Тема 1.21. Пневматический привод. Классификация пневмоприводов. Достоинства и недостатки. Пневмопривод тормозной системы.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Пневматический привод. Классификация пневмоприводов. Достоинства и недостатки. Пневмопривод тормозной системы.

**Раздел 2. Промежуточная аттестация
(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)**

Тема 2.1. Промежуточная аттестация в виде экзамена.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Промежуточная аттестация в виде экзамена.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Гидропневмопривод

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Основные характеристики капельной жидкости:

вязкость, динамическая плотность, динамическая вязкость

плотность, относительная плотность, удельный вес

плотность, вязкость, упругость

плотность, вес, объем, упругость

2. Основные свойства капельной жидкости:

вязкость, сжимаемость, упругость, температурное расширение, поверхностное натяжение

вязкость, плотность, объем, натяжение

плотность, относительная плотность, удельный вес

вязкость, сжимаемость, плотность, вес

3. Согласно закону Паскаля

давление на жидкость передается по всем направлениям без изменения

выталкивающая сила равна весу вытесненной жидкости

выталкивающая сила равна массе вытесненной жидкости

произведение скорости на площадь сечения есть величина постоянная

4. Сила внутреннего трения между слоями жидкости равна произведению динамического коэффициента трения на площадь соприкосновения слое и на градиент скорости слоев – это закон

Паскаля

Архимеда

Бернули

Ньютона

6. Количество жидкости, протекающий через поперечное сечение потока в единицу времени называется

гидравлическим радиусом жидкости

эквивалентным диаметром жидкости

линией тока жидкости

расходом жидкости

7. При установившемся движении, несмотря на изменение средних скоростей и площадей живых сечений по длине потока, расходы в нем одинаковы – это уравнение постоянства расхода

Бернули

Стокса

Паскаля

8. Геометрический смысл уравнения Бернулли состоит в том, что при установившемся движении идеальной жидкости, сумма статических и скоростных напоров не изменяется при переходе от одного поперечного сечения к другому в потоке жидкости действуют силы инерции, давления, тяжести и кроме того силы внутреннего трения силы трения оказывают сопротивления движению жидкости, на преодоление которых расходуется некоторая часть энергии потока при установившемся движении идеальной жидкости, сумма скоростных напоров изменяется при переходе от одного поперечного сечения к другому

9. Энергетический смысл уравнения Бернулли состоит в том, что напор в любом первом сечении всегда равен напору в любом последующем сечении при установившемся движении идеальной жидкости, сумма удельной потенциальной и удельной кинетической энергий жидкости для каждого из поперечных сечений потока остается неизменной в потоке реальной жидкости действуют силы инерции, давления, тяжести и кроме того силы внутреннего трения силы трения оказывают сопротивления движению жидкости

10. Число Рейнольдса характеризует соотношение сил инерции и трения (вязкости) в потоке жидкости соотношение массовых и кинетических сил в потоке жидкости соотношение массовых, кинетических и аэродинамических сил в потоке жидкости соотношение массовых и инерционных сил в потоке жидкости

11. Насосами называются гидравлические машины, предназначенные для перемещения жидкостей и сообщения им механической энергии преобразования механической энергии и передаче ее жидкости перемещения газов по напорным магистралям получения механической энергии и передачи ее рабочему органу

12. Коэффициент полезного действия насоса выражается произведением двух коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе трех коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе четырех коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе пяти коэффициентов

13. Потребляемая насосом мощность больше полезной на величину утечек рабочей жидкости через зазоры потерь давления на участке всасывающего патрубка потерь давления на участке нагнетательного патрубка потерь в насосе

14. Основное уравнение лопастных насосов позволяет по заданной мощности рассчитать ожидаемые гидравлические потери напора насоса по заданному напору, частоте вращения и подачи насоса рассчитать выходные элементы рабочего колеса по заданному напору рассчитать подачу насоса по заданной мощности рассчитать выходные элементы проточной части рабочего колеса

15. Основные режимные параметры работы насоса подача, напор, КПД, полезная и потребляемая мощности объемный КПД, объем проточной части колеса, объемный расход подача, напор, объемный КПД объемный КПД, объем проточной части колеса, объемный расход, объемная подача

16. Точка пересечения характеристики центробежного насоса и сети (системы трубопроводов), на которую он работает, называется суммарной точкой кавитационной точкой распределительной точкой

рабочей точкой

17. Необходимым условием бескавитационной работы насоса должно быть
превышение давления на входе в насос
наличие отрицательной высоты всасывания
наличие вакуумметрической высоты всасывания
наличие атмосферного давления во всасывающей трубе

18. Расчетным режимом лопастного насоса называется

- такое сочетание подачи, напора и частоты вращения при котором гидравлические потери будут минимальными
- такое сочетание подачи, напора и частоты вращения при котором гидравлические потери будут максимальными
- такое сочетание подачи, напора и частоты вращения при котором будет развиваться максимальная мощность на валу приводного двигателя
- такое сочетание подачи и напора, при котором будет наблюдаться максимальная частота вращения выходного вала двигателя

19. Для обеспечения бескавитационной работы

- давление на входе в лопастной насос должно быть больше давления насыщенных паров перекачиваемой жидкости
- давление на выходе из лопастного насоса должно быть больше давления насыщенных паров перекачиваемой жидкости
- давление на входе и выходе из лопастного насоса должно быть больше 98 кПа
- давление на входе в лопастной насос должно быть меньше 98 кПа

20. Основные способы регулирования насосной установки

- дросселирование, изменение частоты вращения рабочего колеса, перепуск жидкости
- дросселирование, плунжирование, помпаж
- изменение частоты вращения рабочего колеса
- перепуск жидкости, изменение частоты вращения рабочего колеса

21. Центробежные насосы обеспечивают

- неравномерную подачу, хорошую регулировку работы
- равномерную подачу, при этом параметры их работы изменяются в достаточно широком диапазоне
- равномерную подачу, при этом параметры их работы обеспечивают достаточно низкий КПД
- пульсационную подачу, хорошую регулировку работы и высокий КПД

22. К числу лопастных насосов не относятся

- аксиально-поршневые
- центробежные
- диагональные
- вихревые

23. Спиральная камера (отвод) центробежного насоса предназначена для уменьшения потерь при преобразовании кинетической энергии в потенциальную увеличения потерь при преобразовании кинетической энергии в потенциальную увеличения сечения камеры в направлении вращения рабочего колеса уменьшения сечения камеры в направлении вращения рабочего колеса

24. Многоступенчатые центробежные насосы секционного типа позволяют увеличивать
мощность перекачиваемой жидкости
напор перекачиваемой жидкости
подачу перекачиваемой жидкости
мощность, напор и подачу перекачиваемой жидкости

25. В одноступенчатом насосе двустороннего входа, двустороннее рабочее колесо разгружено от осевого усилия
несимметрично нагружено осевыми усилиями
нагружено осевыми усилиями

консольно нагружено

26. Конструкция гидромуфты принципиально отличается от конструкции гидротрансформатора
- наличием двух рабочих колес
 - наличием трех рабочих колес
 - степенью заполнения контура рабочей жидкостью
 - возможностью механической блокировки колес

27. Коэффициент трансформации характеризует

- соотношение между моментами на турбинном и насосном колесах
- соотношение между скоростями вращения турбинного и насосного колес
- соотношение между моментами на турбинном колесе на стоповом и номинальном режимах работы
- соотношение между скоростями вращения винтового и насосного колес

28. Характеристика гидромуфты представляет собой зависимость момента M от

- частоты вращения выходного вала турбинного колеса, при постоянной частоте вращения насосного колеса
- частоты вращения выходного вала насосного колеса, при постоянной частоте вращения турбинного колеса
- частоты вращения выходного вала реакторного колеса, при постоянной частоте вращения турбинного колеса
- передаточного отношения

29. В процессе работы поршневого насоса за каждый оборот кривошипного вала

- скорость поршня
- дважды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
- трижды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
- четырежды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
- остается постоянной

30. Действительная подача объемного насоса меньше идеальной вследствие

- утечек рабочей жидкости через зазоры из рабочих камер и полости нагнетания
- температурного расширения перекачиваемой жидкости
- потерь давления на участке входного и выходного патрубков
- гидравлических потерь на участке входного и выходного патрубков

31. В поршневом насосе скорость поршня достигает своего максимального значения

при угле поворота кривошипного вала равном

- 0 градусов
- 60 градусов
- 90 градусов
- 180 градусов

32. Внешним проявлением развитой кавитации в поршневом насосе является

- шум и вибрация
- повышение температуры в цилиндре
- шум и повышение давления
- снижение подачи

33. Индикаторная диаграмма поршневого насоса

- позволяет определить величину чисто механических потерь мощности
- позволяет определить величину чисто механических потерь мощности и рассчитать расход перекачиваемой жидкости
- позволяет рассчитывать увеличение подачи перекачиваемой жидкости
- позволяет рассчитать увеличение напора и подачи перекачиваемой жидкости

34. Приводные механизмы поршневых насосов принято разделять на

- цилиндровые и роторные
- цилиндровые, роторные и пластинчатые
- кривошипные и кулачковые

кривошипные, кулачковые и цилиндровые

35. Клапанам поршневых насосов присуще свойство
самовсасывания
запаздывания
самоустановки
демпирования

36. Поршневой насос двойного действия обеспечивает
более равномерную подачу по сравнению с насосом одинарного действия
стабильный напор и мощность
дифференциальную подачу и напор по сравнению с насосом одинарного действия
дифференциальную подачу, напор и мощность

37. Воздушные колпаки в поршневом насосе служат для
стабилизации напора в рабочем цилиндре
увеличения КПД
снижения неравномерности подачи
снижения потерь в рабочем цилиндре

38. Роторный насос состоит из трех основных частей:
ротора, винта и корпуса
статора, ротора и корпуса
ротора, корпуса и вращающегося блока
статора, ротора и вытеснителя

39. Главная эксплуатационная особенность роторных насосов состоит в том, что они
обладают
равномерной подачей
неравномерной подачей
циркуляционной подачей
пульсирующей подачей

40. Главным эксплуатационным недостатком роторных насосов является
способность работать только на чистых (отфильтрованных) жидкостях
низкий механический КПД
невозможность обеспечения бесшумной работы
способность работать только на чистых (отфильтрованных) жидкостях, обладающих
достаточной вязкостью

41. Главными рабочими деталями шестеренного насоса являются
две шестерни, находящиеся в зацеплении и помещенные в корпус
два винта, находящиеся в зацеплении и помещенные в корпус
шестерня и винт, находящиеся в зацеплении и помещенные в корпус
шестерня и червяк, находящиеся в зацеплении и помещенные в корпус

42. Пластинчатый насос состоит из
пластинчатого блока с вращающимися дисками
ротора, в радиальных прорезях которого установлены пластины
статора, ротора и пластинчатого блока
пластиинчатого блока со стационарными дисками

43. Регулирование подачи пластинчатых насосов осуществляется
изменением эксцентрикитета или частоты вращения вала двигателя и сбросом части жидкости
из нагнетательной во всасывающую коммуникацию
перепуском жидкости из нагнетательной коммуникации во всасывающую
изменением эксцентрикитета и дросселированием
дросселированием и изменением частоты вращения вала двигателя

44. В исправно и длительно работающем уплотнении гидроцилиндра
обязательно должна существовать утечка в виде смазывающей пленки
обязательно должен наблюдаться режим сухого трения

обязательно должен наблюдаться режим пограничного трения
обязательно должна существовать утечка в виде смазывающей пленки или наблюдаться
режим пограничного трения

45. Для рассоединения разрывной муфты необходимо, чтобы
усилие пружины стало больше усилия на запорном клапане
давление в гидросистеме превысило допустимое
шарики сепаратора вышли за пределы наружной обоймы
шарики запорных клапанов взаимно отошли от своих посадочных мест

46. При соединении двух шлангов в соединительной муфте
шарики под действием пружин отходят от посадочных мест
шарики под действием пружин прижимаются к посадочным местам
шарики под действием давления масла отходят от посадочных мест
шарики взаимно нажимают друг на друга и отходят от посадочных мест

47. Силовой цилиндр трактора МТЗ-80 используется в системе
охлаждения
управления механизмом навески
привода
трансмиссии

48. Объемные гидродвигатели могут сообщают выходному звену
неограниченное вращательное движение
поступательное движение
ограниченное вращательное движение
колебательное движение

49. В процессе работы гидромотор использует энергию потока жидкости и сообщает
выходному валу
неограниченное вращательное движение
возвратно-поступательное движение
поступательное движение
ограниченное вращательное движение

50. Поворотными гидродвигателями называют такие, угол поворота ротора которых
меньше 360 градусов
больше 90 градусов
меньше 90 градусов
меньше 180 градусов

51. Силовой цилиндр трактора МТЗ-80 состоит из
корпуса, крышки, поршня, штока
корпуса, крышки, золотника
корпуса, крышки, золотника, штока
корпуса, крышки, поршня, штока, золотника, диафрагмы

52. Гидравлическими двигателями называются гидравлические машины, которые
через рабочий орган передают жидкости полезную энергию
позволяют перемещать и стабилизировать большие объемы жидкости
перенаправляют и стабилизируют движение нескольких потоков жидкости
получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочему органу для полезного
использования

53. В процессе эксплуатации золотниковых устройств, отсутствие зоны
нечувствительности наблюдается при
положительном перекрытии
отрицательном перекрытии
нулевом перекрытии
трехкратном перекрытии

54. Гидрораспределители разделяют по типу запорно-регулирующих элементов на
диафрагменные, винтовые и крановые
золотниковые, крановые и клапанные
диафрагменные, винтовые и клапанные
шариковые, цилиндрические и золотниковые

55. По конструктивному исполнению клапанные распределители бывают с
шариковыми, коническими и плоскими запирающими элементами
винтовыми и конусными запирающими элементами
шариковыми и конусными запирающими элементами
шариковыми, коническими, плоскими, винтовыми и конусными запирающими элементами

56. Редукционный клапан предназначен для получения
пониженного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением в
подводимом к клапану потоке
повышенного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением в
подводимом к клапану потоке
пониженного или повышенного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по
сравнению с давлением в подводимом к клапану потоке
атмосферного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением в
подводимом к клапану потоке

57. Различают редукционные клапаны
косвенного, не косвенного и потенциального действия
прямого и непрямого действия
потенциального и кинетического действия
потенциального, кинетического и косвенного действия

58. Предохранительный клапан предназначен для
стабилизации давления в гидросистеме
демпфирования давления в гидросистеме
ограничения давления рабочей жидкости в заранее заданных пределах
увеличения давления рабочей жидкости в заранее заданных пределах

59. В предохранительном клапане типа КГУЗ, вместо рабочей пружины используется
демпфер
стружень
сжатый газ
сжатая рабочая жидкость

60. Расчет пневмогидравлического аккумулятора сводится к
определению прочностных характеристик его корпуса и диафрагмы
определению мощности приводного двигателя
определению его габаритов
определению его вместимости и полезного объема

61. Основным требованием к гидролиниям является
обеспечение минимального гидравлического сопротивления и прочность конструкции
обеспечение максимального расхода в гидросистеме
обеспечение максимального напора в гидросистеме
обеспечение максимального напора и расхода в гидросистеме

62. Фильтрующие элементы изготавливают из
металлических сеток, металлокерамики, специальной бумаги
металлических стержней, пластмассы, специальной пленки
металлических стержней, пластмассы, специальной пленки и бумаги
специальной бумаги

63. Гидравлические аккумуляторы представляют собой устройства для накопления
кинетической энергии в гидросистеме
потенциальной энергии рабочей жидкости в гидросистеме

полной и потенциальной энергий в гидросистеме
объема рабочей жидкости в гидросистеме

64. Гидравлическая система управления механизмом навески позволяет соединять навесные сельскохозяйственные машины и орудия с трактором, а также управлять ими соединять навесные сельскохозяйственные машины и орудия с трактором поднимать, опускать и фиксировать в определенном положении сельскохозяйственных машин изменять глубину обработки почвы сельскохозяйственными машинами и орудиями

65. Гидравлическая система управления механизмом навески состоит из гидравлического привода и муфты гидравлического привода и трансформатора навесного устройства и муфты навесного устройства и гидравлического привода

66. В состав гидравлической навесной системы входят масляный насос, гидролинии и фильтры масляный насос, гидроцилиндры, распределитель, бак, механизм навески, ГСВ (гидроувеличитель сцепного веса) масляный насос и гидроцилиндры гидроцилиндры, распределитель, бак, ГСВ (гидроувеличитель сцепного веса)

67. КПД нерегулируемого гидропривода определяется потерями энергии в насосе, гидромоторе и в соединяющих их трубопроводах и гидроаппаратах потерями энергии в насосе, реакторе и во вспомогательных гидроаппаратах потерями энергии в насосе и реакторе потерями энергии в реакторе, гидромоторе и в соединяющих их трубопроводах и гидроаппаратах

68. КПД регулируемого гидропривода определяется потерями энергии в насосе, гидромоторе и в соединяющих их трубопроводах и гидроаппаратах потерями энергии в насосе, гидродвигателе и потерями, обусловленными процессом управления потерями энергии в насосе и гидродвигателе потерями энергии, обусловленными процессом управления

69. Где целесообразна установка дросселя при последовательном дроссельном регулировании объемного гидропривода?
на выходе из гидродвигателя
на входе в гидродвигатель
на входе в гидромуфту
на выходе из гидротрансформатора

70. Показателями сравнение дроссельного и объемного способов регулирования гидропривода являются нагрузочные характеристики, КПД, мощность нагрузочные характеристики, КПД, стоимость применяемых гидромашин и аппаратуры мощность, стоимость применяемых гидромашин и аппаратуры нагрузочные характеристики, силовые характеристики, КПД

71. В следящих гидроприводах обычно применяются распределители золотникового типа кранового типа клапанного типа запорного типа

72. Важный эксплуатационный показатель качества работы следящих гидроусилителей устойчивость (способность системы возвращаться в состояние установившегося равновесия после прекращения действия источника, нарушившего его)

гибкость (способность системы не реагировать на аппаратные возмущения)
жесткость (невозможность системы возвращаться в состояние установившегося равновесия после прекращения действия источника, нарушившего его)
цикличность (переменная способность системы возвращаться и не возвращаться в состояние установившегося равновесия после прекращения действия источника, нарушившего его)

73. В большинстве случаев использования следящего гидропривода к функциям слежения добавляются также функции усиления управляющего сигнала по мощности, поэтому следящий гидропривод часто называют

гидрогасителем
гидроусилителем
гидродемфером
гидростабилизатором

74. Гидроусилитель рулевого управления позволяет
снижать усилия, прикладываемого трактористом к рулевому колесу, но при этом ухудшается маневренность трактора
снижать усилия, прикладываемого трактористом к рулевому колесу, и улучшать маневренность трактора
стабилизировать маневренность трактора
улучшать маневренность трактора

75. После отпускания тормозной педали ГАЗ-53А диафрагма камеры гидроусилителя движется под действием

пружины
разрежения в правой полости
атмосферного давления в правой полости
атмосферного давления в левой полости

76. Диафрагма камеры гидроусилителя ГАЗ-53А остается неподвижной после установившегося
атмосферного давления в левой полости
атмосферного давления в правой полости
разрежения в правой полости
разрежения в левой полости

77. Гидроувеличитель сцепного веса улучшает сцепление ведущих колес трактора с почвой за счет
увеличения нагрузки на задние колеса
снижения нагрузки на задние колеса
увеличение поверхности контакта колес с почвой
увеличение нагрузки на орудие

78. Нагрузка на задние ведущие колеса трактора при включении гидроувеличителя сцепного веса возрастает из-за
увеличение силы тяги
увеличение поверхности контакта колес с почвой
снижения давления в шинах
усилия на выглубление плуга

79. Гидравлическая система управления трансмиссией предназначена для облегчения труда водителя и повышения эксплуатационных показателей машин
повышения мощностных показателей машин и механизмов
повышения КПД машин и транспортных средств
повышения мощностных показателей и КПД транспортных средств

80. Ползун управления гидроувеличителем сцепного веса не может быть установлен в положение
нейтральное
включено
выключено

сброс давления

81. По виду источника и способу доставки пневмоэнергии различают замкнутый, циклический, аккумуляторный пневмопривод магистральный, компрессорный и аккумуляторный пневмопривод магистральный, цилиндрический и аккумуляторный пневмопривод насосный, цилиндрический и аккумуляторный пневмопривод

82. Пневматический привод имеет по сравнению с гидравлическим преимущество экономичность большая плавность хода более равномерная скорость высокая скорость реверса

83. В состав пневматического тормозного привода не входит увеличитель сцепного веса регулятор давления разгрузочное устройство тормозная камера

84. Когда давление в пневмосистеме превышает нормативно, то открываются оба впускных клапана компрессора открываются оба нагнетательных клапана компрессора открывается перепускной клапан компрессора закрываются оба впускных клапана компрессора

85. Тормозной кран обеспечивает управление тормозами автомобиля в результате регулировки подачи сжатого воздуха из баллонов к тормозным камерам постоянное тормозное усилие при неизменном положении тормозной педали быстрое растормаживание при прекращении нажатия на педаль улучшение маневренности автомобиля

Раздел 2. Промежуточная аттестация

*Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание
Вопросы/Задания:*

1. Основные свойства капельной жидкости:

вязкость, сжимаемость, упругость, температурное расширение, поверхностное натяжение
вязкость, плотность, объем, натяжение
плотность, относительная плотность, удельный вес
вязкость, сжимаемость, плотность, вес

2. Согласно закону Паскаля

давление на жидкость передается по всем направлениям без изменения выталкивающая сила равна весу вытесненной жидкости выталкивающая сила равна массе вытесненной жидкости произведение скорости на площадь сечения есть величина постоянная

3. Сила внутреннего трения между слоями жидкости равна произведению динамического коэффициента трения на площадь соприкосновения слое и на градиент скорости слоев – это закон

Паскаля
Архимеда
Бернулли
Ньютона

5. Геометрический смысл уравнения Бернулли состоит в том, что при установившемся движении идеальной жидкости, сумма статических и скоростных напоров не изменяется при переходе от одного поперечного сечения к другому в потоке жидкости действуют силы инерции, давления, тяжести и кроме того силы внутреннего трения

силы трения оказывают сопротивления движению жидкости, на преодоление которых расходуется некоторая часть энергии потока
при установившемся движении идеальной жидкости, сумма скоростных напоров изменяется при переходе от одного поперечного сечения к другому

6. Насосами называются гидравлические машины, предназначенные для перемещения жидкостей и сообщения им механической энергии преобразования механической энергии и передаче ее жидкости перемещения газов по напорным магистралям получения механической энергии и передачи ее рабочему органу

7. Коэффициент полезного действия насоса выражается произведением двух коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе трех коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе четырех коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе пяти коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе

8. Основное уравнение лопастных насосов позволяет по заданной мощности рассчитать ожидаемые гидравлические потери напора насоса по заданному напору, частоте вращения и подачи насоса рассчитать выходные элементы рабочего колеса по заданному напору рассчитать подачу насоса по заданной мощности рассчитать выходные элементы проточной части рабочего колеса

9. Гидравлическими двигателями называются гидравлические машины, которые через рабочий орган передают жидкости полезную энергию позволяют перемещать и стабилизировать большие объемы жидкости перенаправляют и стабилизируют движение нескольких потоков жидкости получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочему органу для полезного использования

10. Важный эксплуатационный показатель качества работы следящих гидроусилителей устойчивость (способность системы возвращаться в состояние установившегося равновесия после прекращения действия источника, нарушившего его)
гибкость (способность системы не реагировать на аппаратные возмущения)
жесткость (невозможность системы возвращаться в состояние установившегося равновесия после прекращения действия источника, нарушившего его)
цикличность (переменная способность системы возвращаться и не возвращаться в состояние установившегося равновесия после прекращения действия источника, нарушившего его)

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Пятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3

Вопросы/Задания:

1. Плотность жидкости – это:

масса единицы объема жидкости
вес единицы объема жидкости
сдвиг слоя жидкости, выраженный в метрах
поверхностное натяжение жидкости

2. Удельный вес жидкости – это:

вес единицы объема жидкости
масса единицы объема жидкости
сдвиг слоя жидкости, выраженный в метрах
масса единицы объема жидкости

3. Вязкость жидкости зависит от

ее температуры
ее агрегатного состояния
ее плотности
ее цвета

4. Приборы для измерения избыточного давления называются манометрами
вакуумметрами
барометрами
ареометрами

5. При комплектации насосной установки следует учитывать, что в ее состав должны входить

насос, приводной двигатель, резервуары, трубопроводы и вентили
насос и приводной двигатель
резервуары, трубопроводы и вентили
гидромотор, приводной двигатель и вентили

6. Регулирование работы насосной установки можно осуществлять воздействием на сеть или на насос
воздействием только на сеть
воздействием только на насос
воздействием только на систему трубопроводов

7. Индикаторная диаграмма поршневого насоса позволяет определить величину чисто механических потерь мощности
позволяет рассчитать расход перекачиваемой жидкости
позволяет увеличить подачу жидкости
позволяет увеличить напор жидкости

8. Гидропередача состоит из
насоса и гидродвигателя
запорных вентилей и гидротрансформаторов
гидротрансформаторов и гидромуфт
насоса и гидромуфт

9. Коэффициент полезного действия насоса выражают как произведение гидравлического, механического и объемного К.П.Д.
гидравлического и светового К.П.Д.
гидравлического, механического и светового К.П.Д.
скоростного, потенциального и энергетического

10. В поршневых насосах передача энергии жидкости осуществляется при помощи вытеснителя
лопастного колеса
трубы
задвижки

11. По виду источника энергии гидроприводы разделяются на насосные, аккумуляторные и магистральные
электрические, многопозиционные и само индукционные
позиционные, многопозиционные и аккумуляторные
поршневые, центробежные и клапанные

12. Для нахождения обобщенной характеристики подобных насосов необходимо использовать
коэффициент быстроходности
коэффициент неразрывности
коэффициент полезного действия
коэффициент расхода

13. Что означает первое число после буквенной маркировки насоса высокого давления
рабочий объем в см³/об
номинальное давление в МПа
расход в л/мин
скорость м/с

14. В процессе работы поршневого насоса за каждый оборот кривошипного вала
скорость поршня

дважды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
трижды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
четырежды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
остается постоянной

15. В процессе эксплуатации шестеренных насосов высокого давления утечки рабочей
жидкости отводятся в
полость всасывания
полость нагнетания
бак
канализацию

16. Какой из типов объемных насосов не может быть регулируемым
шестеренные
аксиально-плунжерные
пластиначатые
аксиально-поршневые

17. Шестеренные насосы по сравнению с аксиально-поршневыми
проще по устройству
менее надежны
могут развить более высокое давление
имеют более высокий КПД

18. Для правильной эксплуатации насоса необходимо знать, как изменяются
напор, КПД и мощность, потребляемая насосом, при изменении его подачи
гидравлические сопротивления при изменении его подачи
гидравлические сопротивления при изменении его напора
КПД от его напора

19. При испытаниях объемного насоса следует учитывать, что идеальная подача всегда
больше действительной
меньше действительной
равна действительной
изменяется по синусоидальному закону

20. В процессе испытаний гидродинамической муфты следует учитывать, что
крутящий момент насосного колеса равен крутящему моменту турбинного колеса
крутящий момент насосного колеса больше крутящего момента турбинного колеса
крутящий момент насосного колеса меньше крутящего момента турбинного колеса
крутящий момент насосного колеса равен нулю

21. В процессе эксплуатации, кинематическое передаточное число вращательного
объемного привода изменяется
изменение расхода
изменением давления
изменением направления потока
изменением напора

22. Коэффициент трансформации характеризует
соотношение между моментами на турбинном и насосном колесах
соотношение между скоростями вращения турбинного и насосного колес
соотношение между моментами на турбинном колесе на стоповом и номинальном режимах

работы

соотношение между скоростями вращения винтового и насосного колес

23. Гидромуфта принципиально отличается от гидротрансформатора
наличием только двух рабочих колес
степенью заполнения контура рабочей жидкостью
возможностью механической блокировки колес
наличием трех рабочих колес

24. Основные свойства капельной жидкости:

вязкость, сжимаемость, упругость, температурное расширение, поверхностное натяжение
вязкость, плотность, объем, натяжение
плотность, относительная плотность, удельный вес
вязкость, сжимаемость, плотность, вес

26. Количество жидкости, протекающий через поперечное сечение потока в единицу времени называется
гидравлическим радиусом жидкости
эквивалентным диаметром жидкости
линией тока жидкости
расходом жидкости

27. При установившемся движении, несмотря на изменение средних скоростей и площадей живых сечений по длине потока, расходы в нем одинаковы – это уравнение постоянства расхода

Бернулли

Стокса

Паскаля

28. Геометрический смысл уравнения Бернулли состоит в том, что при установившемся движении идеальной жидкости, сумма статических и скоростных напоров не изменяется при переходе от одного поперечного сечения к другому в потоке жидкости действуют силы инерции, давления, тяжести и кроме того силы внутреннего трения силы трения оказывают сопротивления движению жидкости, на преодоление которых расходуется некоторая часть энергии потока при установившемся движении идеальной жидкости, сумма скоростных напоров изменяется при переходе от одного поперечного сечения к другому

29. Энергетический смысл уравнения Бернулли состоит в том, что напор в любом первом сечении всегда равен напору в любом последующем сечении при установившемся движении идеальной жидкости, сумма удельной потенциальной и удельной кинетической энергий жидкости для каждого из поперечных сечений потока остается неизменной в потоке реальной жидкости действуют силы инерции, давления, тяжести и кроме того силы внутреннего трения силы трения оказывают сопротивления движению жидкости

30. Число Рейнольдса характеризует

соотношение сил инерции и трения (вязкости) в потоке жидкости
соотношение массовых и кинетических сил в потоке жидкости
соотношение массовых, кинетических и аэродинамических сил в потоке жидкости
соотношение массовых и инерционных сил в потоке жидкости

31. Насосами называются гидравлические машины, предназначенные для перемещения жидкостей и сообщения им механической энергии преобразования механической энергии и передаче ее жидкости перемещения газов по напорным магистралям получения механической энергии и передачи ее рабочему органу

32. Коэффициент полезного действия насоса выражается произведением двух коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе

трех коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе четырех коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе пяти коэффициентов, характеризующих отдельные виды потерь энергии в насосе

33. Потребляемая насосом мощность больше полезной на величину

утечек рабочей жидкости через зазоры
потерь давления на участке всасывающего патрубка
потерь давления на участке нагнетательного патрубка
потерь в насосе

34. Основное уравнение лопастных насосов позволяет

по заданной мощности рассчитать ожидаемые гидравлические потери напора насоса
по заданному напору, частоте вращения и подачи насоса рассчитать выходные элементы рабочего колеса
по заданному напору рассчитать подачу насоса
по заданной мощности рассчитать выходные элементы проточной части рабочего колеса

35. Основные режимные параметры работы насоса

подача, напор, КПД, полезная и потребляемая мощности
объемный КПД, объем проточной части колеса, объемный расход
подача, напор, объемный КПД
объемный КПД, объем проточной части колеса, объемный расход, объемная подача

36. Точка пересечения характеристики центробежного насоса и сети (системы трубопроводов), на которую он работает, называется
суммарной точкой
кавитационной точкой
распределительной точкой
рабочей точкой

37. Необходимым условием бескавитационной работы насоса должно быть
превышение давления на входе в насос
наличие отрицательной высоты всасывания
наличие вакуумметрической высоты всасывания
наличие атмосферного давления во всасывающей трубе

38. Расчетным режимом лопастного насоса называется

такое сочетание подачи, напора и частоты вращения при котором гидравлические потери будут минимальными
такое сочетание подачи, напора и частоты вращения при котором гидравлические потери будут максимальными
такое сочетание подачи, напора и частоты вращения при котором будет развиваться максимальная мощность на валу приводного двигателя
такое сочетание подачи и напора, при котором будет наблюдаться максимальная частота вращения выходного вала двигателя

39. Для обеспечения бескавитационной работы

давление на входе в лопастной насос должно быть больше давления насыщенных паров перекачиваемой жидкости
давление на выходе из лопастного насоса должно быть больше давления насыщенных паров перекачиваемой жидкости
давление на входе и выходе из лопастного насоса должно быть больше 98 кПа
давление на входе в лопастной насос должно быть меньше 98 кПа

40. Основные способы регулирования насосной установки

дросселирование, изменение частоты вращения рабочего колеса, перепуск жидкости
дросселирование, плунжирование, помпаж
изменение частоты вращения рабочего колеса
перепуск жидкости, изменение частоты вращения рабочего колеса

41. Центробежные насосы обеспечивают

неравномерную подачу, хорошую регулировку работы

равномерную подачу, при этом параметры их работы изменяются в достаточно широком диапазоне

равномерную подачу, при этом параметры их работы обеспечивают достаточно низкий КПД пульсационную подачу, хорошую регулировку работы и высокий КПД

42. Спиральная камера (отвод) центробежного насоса предназначена для уменьшения потерь при преобразовании кинетической энергии в потенциальную увеличения потерь при преобразовании кинетической энергии в потенциальную увеличения сечения камеры в направлении вращения рабочего колеса уменьшения сечения камеры в направлении вращения рабочего колеса

43. Конструкция гидромуфты принципиально отличается от конструкции гидротрансформатора
наличием двух рабочих колес
наличием трех рабочих колес
степенью заполнения контура рабочей жидкостью
возможностью механической блокировки колес

44. Коэффициент трансформации характеризует
соотношение между моментами на турбинном и насосном колесах
соотношение между скоростями вращения турбинного и насосного колес
соотношение между моментами на турбинном колесе на стоповом и номинальном режимах работы
соотношение между скоростями вращения винтового и насосного колес

45. Характеристика гидромуфты представляет собой зависимость момента M от частоты вращения выходного вала турбинного колеса, при постоянной частоте вращения насосного колеса
частоты вращения выходного вала насосного колеса, при постоянной частоте вращения турбинного колеса
частоты вращения выходного вала реакторного колеса, при постоянной частоте вращения турбинного колеса
передаточного отношения

46. В процессе работы поршневого насоса за каждый оборот кривошипного вала скорость поршня
дважды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
трижды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
четырежды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
остается постоянной

47. В поршневом насосе скорость поршня достигает своего максимального значения при угле поворота кривошипного вала равном

0 градусов
60 градусов
90 градусов
180 градусов

48. Внешним проявлением развитой кавитации в поршневом насосе является
шум и вибрация
повышение температуры в цилиндре
шум и повышение давления
снижение подачи

49. Индикаторная диаграмма поршневого насоса
позволяет определить величину чисто механических потерь мощности
позволяет определить величину чисто механических потерь мощности и рассчитать расход перекачиваемой жидкости
позволяет рассчитывать увеличение подачи перекачиваемой жидкости
позволяет рассчитать увеличение напора и подачи перекачиваемой жидкости

50. Приводные механизмы поршневых насосов принято разделять на

цилиндровые и роторные
цилиндровые, роторные и пластинчатые
кривошипные и кулачковые
кривошипные, кулачковые и цилиндровые

51. Роторный насос состоит из трех основных частей:

ротора, винта и корпуса
статора, ротора и корпуса
ротора, корпуса и вращающегося блока
статора, ротора и вытеснителя

52. Главная эксплуатационная особенность роторных насосов состоит в том, что они обладают

равномерной подачей
неравномерной подачей
циркуляционной подачей
пульсирующей подачей

53. Главным эксплуатационным недостатком роторных насосов является способность работать только на чистых (отфильтрованных) жидкостях
низкий механический КПД
невозможность обеспечения бесшумной работы
способность работать только на чистых (отфильтрованных) жидкостях, обладающих достаточной вязкостью

54. Пластинчатый насос состоит из
пластинчатого блока с вращающимися дисками
ротора, в радиальных прорезях которого установлены пластиинки
статора, ротора и пластинчатого блока
пластиинчатого блока со стационарными дисками

55. Регулирование подачи пластинчатых насосов осуществляется
изменением эксцентрикитета или частоты вращения вала двигателя и сбросом части жидкости из нагнетательной во всасывающую коммуникацию
перепуском жидкости из нагнетательной коммуникации во всасывающую
изменением эксцентрикитета и дросселированием
дросселированием и изменением частоты вращения вала двигателя

56. В исправно и длительно работающем уплотнении гидроцилиндра
обязательно должна существовать утечка в виде смазывающей пленки
обязательно должен наблюдаться режим сухого трения
обязательно должен наблюдаться режим пограничного трения
обязательно должна существовать утечка в виде смазывающей пленки или наблюаться режим пограничного трения

57. В процессе работы гидромотор использует энергию потока жидкости и сообщает выходному валу
неограниченное вращательное движение
возвратно-поступательное движение
поступательное движение
ограниченное вращательное движение

58. Поворотными гидродвигателями называют такие, угол поворота ротора которых
меньше 360 градусов
больше 90 градусов
меньше 90 градусов
меньше 180 градусов

59. Редукционный клапан предназначен для получения
пониженного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением в подводимом к клапану потоке
повышенного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением

в подводимом к клапану потоке пониженного или повышенного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением в подводимом к клапану потоке атмосферного давления в отводимом от клапана потоке жидкости, по сравнению с давлением в подводимом к клапану потоке

60. Основным требованием к гидролиниям является

обеспечение минимального гидравлического сопротивления и прочность конструкции

обеспечение максимального расхода в гидросистеме

обеспечение максимального напора в гидросистеме

обеспечение максимального напора и расхода в гидросистеме

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. СОКОЛЕНКО О. Н. Гидропневмопривод: учеб. пособие / СОКОЛЕНКО О. Н., Титученко А. А., Костылев С. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 108 с. - 978-5-907430-29-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9723> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. СОКОЛЕНКО О. Н. Гидропневмопривод: рабочая тетр. / СОКОЛЕНКО О. Н., Драгуленко В. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 58 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7273> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. СОКОЛЕНКО О. Н. Гидропневмопривод: метод. указания / СОКОЛЕНКО О. Н., Мечкало А. Л.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 45 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9677> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. СОКОЛЕНКО О. Н. Гидропневмопривод / СОКОЛЕНКО О. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 122 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9514> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Чмиль,, В. П. Гидропневмопривод транспортно-технологических машин: учебное пособие / В. П. Чмиль,. - Гидропневмопривод транспортно-технологических машин - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 221 с. - 978-5-9227-0605-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63625.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Старчик Ю. Ю. Гидропневмопривод: учебное пособие / Старчик Ю. Ю.. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. - 187 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/162034.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Гидравлика и гидропневмопривод: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 23.03.03 эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль: автомобили и автомобильное хозяйство всех форм обучения / пос. Караваево: КГСХА, 2019. - 24 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133515.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://kubsau.ru/education/chairs/tractors/> - Страница кафедры

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

224мх

лаборатория полевая ПЛ-2М - 0 шт.

лабораторный комплекс 2М6-SX-200 - 0 шт.

356мх

проектор BenQ MX613ST DLP - 0 шт.

сплит-система QuattroClimaFresco QV-F9WA - 0 шт.

Лекционный зал

401мх

киноэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскоглянцевую информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (название

темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)