

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 17.08.2024 11:11:06  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

Формы контроля на курсах:  
экзамен 3

в том числе:

аудиторные занятия 40

самостоятельная работа 167

часов на контроль 9

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	167	167	167	167
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.п.н., доцент, Нефедов А.В.*

Рабочая программа

**Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование, 15.03.02\_21\_Технологич. машины и оборудование\_Пр1\_заоч\_2020.plx, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование, утверженной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 13.03.2024 г., №8

Руководитель подразделения Нефедов А.В., к.п.н., доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	В курсе излагаются теоретические и практические основы устройства и функционирования гидропривода и гидро - пневмоавтоматики, основные способы его автоматизации. Целью дисциплины является приобретение обучающимися компетенции в области проектирования, монтажа наладки и эксплуатации систем автоматизированного гидропривода.
1.2	Задачами изучения курса являются:
1.3	- обеспечить обучающегося необходимыми теоретическими сведениями о гидравлическом оборудовании металлургического производства;
1.4	- способствовать формированию умений выбирать гидравлическое оборудование с учетом технологических требований по автоматизации и эксплуатации металлургических машин;
1.5	- разбираться в сложных гидравлических схемах с элементами автоматизации и диагностировать неисправности оборудования.
1.6	

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Механика жидкости и газа	
2.1.2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.3	Теплотехника	
2.1.4	Соппротивление материалов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	САПР в металлургическом машиностроении	
2.2.2	Современные методы проектирования оборудования металлургического производства	
2.2.3	Электропривод и автоматизация металлургического оборудования	
2.2.4	Электропривод металлургических машин	
2.2.5	Динамика и прочность технологических машин	
2.2.6	Динамические расчеты машин и механизмов	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин</b>	
<b>Знать:</b>	
ПСК-2-31 Конструкции, рабочий процесс и характеристики основных элементов гидропривода	
<b>ПК-2.1: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2.1-31 Основные положения, методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях и определению приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности	
<b>ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПСК-2-У1 Разрабатывать гидравлические схемы гидроприводов, подбирать необходимые элементы гидроприводов	
<b>ПК-2.1: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2.1-У1 Провести анализ различных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и на основе анализа прогнозируемых последствий выбрать оптимальный вариант решения проблемы	

**ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин**

**Владеть:**

ПСК-2-В1 Методами определения основных параметров и характеристик гидроприводов и его элементов, навыками проектирования основных и вспомогательных элементов гидроприводов

**ПК-2.1: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**Владеть:**

ПК-2.1-В1 Практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. 1.Гидравлическое оборудование в металлургии.</b>							
1.1	Применение ГП и гидро-пневмоавтоматики в доменных,сталеплавильных , прокатных и вспомогательных цехах металлургического /Лек/	3	6	ПК-2.1-31 ПСК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.2	Гидравлическое оборудование металлургических машин доменных и сталеплавильных цехов. /Пр/	3	4	ПК-2.1-У1 ПСК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.3	Гидравлическое оборудование металлургических машин прокатных и вспомогательных цехов. /Пр/	3	4	ПК-2.1-У1 ПСК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.4	Изучение характеристик трубопровода и дросселя. /Лаб/	3	1	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Р1
1.5	Управление положением выходного звена исполнительного механизма. /Лаб/	3	1	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Р2,Р8
1.6	Изучение характеристик насоса и НК /Лаб/	3	2	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Р3
1.7	Освоение теоретического материала по темам, подготовка к ПЗ, ЛР, выполнение ДЗ /Ср/	3	40	ПК-2.1-У1 ПК -2.1-В1 ПСК-2 -У1 ПСК-2-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ1	Р1,Р2,Р3
	<b>Раздел 2. Рабочие жидкости гидравлического оборудования металлургических машин.</b>							

2.1	Типы рабочих жидкостей, применяемых в гидравлическом оборудовании металлургических машин; масла и эмульсии. Заправка гидросистем и уход за ними. Методы контроля чистоты рабочей жидкости.  /Лек/	3	2	ПК-2.1-31 ПСК-2-31	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.2	Эксплуатация разных типов рабочих жидкостей гидроприводов металлургических машин. Заправка гидросистем и уход за ними. /Пр/	3	2	ПК-2.1-У1 ПСК-2-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.3	Освоение теоретического материала по темам, подготовка к ПЗ, ЛР, выполнение ДЗ /Ср/	3	40	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ1	Р8
<b>Раздел 3. 3. Гидравлическое оборудование металлургических машин.</b>								
3.1	Насосные и насосно-аккумуляторные станции. Насосы и гидравлические моторы. Гидравлические цилиндры. Распределительная и регулирующая аппаратура. Оснастка гидравлических систем. Трубопроводы и присоединительная арматура. Принцип работы и применение сервоклапанов /Лек/	3	2	ПК-2.1-31 ПСК-2-31	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.2	Методика расчета гидроприводов металлургических машин. Выбор основного гидравлического оборудования металлургических машин. /Пр/	3	2	ПК-2.1-У1 ПСК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.3	Распределительная и регулирующая аппаратура. Способы автоматизации ГП. Принцип работы и применение сервоклапанов. КР1 /Пр/	3	4	ПК-2.1-У1 ПСК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6		КМ1	
3.4	Преобразование давления на поршне. Сжимаемость жидкости. /Лаб/	3	1	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6			Р4

3.5	Управление усилием на исполнительном звене гидропривода /Лаб/	3	1	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6			Р5
3.6	Изучение работы пропорционального напорного клапана /Лаб/	3	1	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6			Р6
3.7	Изучение работы пропорционального гидрораспределителя /Лаб/	3	1	ПК-2.1-В1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6			Р7
3.8	Освоение теоретического материала по темам, подготовка к ПЗ, ЛР, выполнение ДЗ /Ср/	3	40	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	Р4,Р5,Р6,Р8
<b>Раздел 4. Эксплуатация и техническое обслуживание гидравлического оборудования металлургических машин.</b>								
4.1	Техническое обслуживание гидравлического оборудования. Правила безопасности эксплуатации и обслуживания гидравлического оборудования в металлургии. /Лек/	3	2	ПК-2.1-31 ПСК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
4.2	Правила безопасности эксплуатации и обслуживания гидравлического оборудования в металлургии. Правила монтажа гидравлического оборудования. КР2. /Пр/	3	4	ПК-2.1-У1 ПСК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ2	
4.3	Выполнение домашнего задания. Подготовка к ПЗ, экзамену. /Ср/	3	47	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ2	Р8
4.4	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	3	9	ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		КМ3	Р1,Р2,Р3,Р4,Р5,Р6,Р7,Р8

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная аудиторная работа №1	ПК-2.1-31;ПСК-2-31	Теоретические вопросы к контрольной работе №1 1. Перечислить и кратко охарактеризовать гидравлическое оборудование доменных цехов. 2. Перечислить и кратко охарактеризовать гидравлическое оборудование сталеплавильных цехов. 3. Перечислить и кратко охарактеризовать гидравлическое оборудование прокатных цехов. 4. Перечислить и кратко охарактеризовать гидравлическое оборудование вспомогательных цехов металлургического производства. 5. Перечислить и кратко охарактеризовать типы рабочих жидкостей, применяемых в гидравлическом оборудовании металлургических машин; масла и эмульсии. 2. Опишите методы контроля чистоты рабочей жидкости.
КМ2	Контрольная аудиторная работа №2	ПК-2.1-31;ПСК-2-31	Теоретические вопросы к контрольной работе №2 1. Типовые схемы и функционирование насосных и насосно-аккумуляторных станций. 2. Насосы и гидравлические моторы. 3. Гидравлические цилиндры. 4. Распределительная и регулирующая аппаратура. 5. Оснастка гидравлических систем. 6. Трубопроводы и присоединительная арматура. 7. Техническое обслуживание гидравлического оборудования. 8. Правила безопасности эксплуатации и обслуживания гидравлического оборудования в металлургии.

КМЗ	Экзамен	ПК-2.1-31;ПСК-2-31	<p>Теоретические вопросы экзаменационных билетов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте преимущества и недостатки гидравлического, электромеханического и пневматического привода.</li> <li>2. Структурная схема ГП, её составные части. Приведите пример схемы энергетической подсистемы, охарактеризуйте её компоненты.</li> <li>3. Структурная схема ГП, её составные части. Назовите компоненты одной из них (всех).</li> <li>4. Какими способами обеспечивается синхронность работы нескольких исполнительных механизмов. Приведите схемы.</li> <li>5. Какими способами производится фиксация исполнительного органа в заданном положении, приведите схемы.</li> <li>6. Охарактеризуйте принцип работы замкнутой гидросистемы, приведите схемы.</li> <li>7. Опишите особенности функционирования пропорционального ГП, приведите примеры применения, применяемые ГА и их УГО.</li> <li>8. Охарактеризуйте принцип работы элементов пропорционального ГП (ГР, КН).</li> <li>9. Как используется коэффициент мультипликации при расчёте давлений в полостях ГЦ подключенных последовательно.</li> <li>10. Какими способами компенсируется кратковременное увеличение расхода РЖ в гидро-системе. С какой целью в ГП применяют наполнительные клапаны. Приведите схемы.</li> <li>11. Опишите особенности конструкции, функционирования и УГО пропорциональных регуляторов расхода.</li> <li>12. Опишите особенности конструкции, ГП с дроссельным и объёмным регулированием, привести их конкретные примеры.</li> <li>13. Опишите особенности функционирования следящего ГП, привести примеры применения, применяемые ГА и их УГО.</li> <li>14. Чем отличается принцип работы дросселирующего распределителя от принципа работы направляющего распределителя?</li> <li>15. Какие виды регулирующих аппаратов применяются в гидроприводах с целью осуществления дроссельного управления? В чем заключается сущность дроссельного управления в гидроприводах?</li> <li>16. Какой привод называется стабилизированным?</li> <li>17. Какой привод называется следящим?</li> </ol> <p>Практические задания экзаменационных билетов (общие формулировки):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По какой методике производится расчёт ёмкости гидробака (на примере)</li> <li>2. По какой методике производится расчёт диаметра гидролинии (на примере)</li> <li>3. По какой методике производится расчёт гидролинии на устойчивость к гидро-удару (на примере)</li> <li>4. По какой методике производится расчёт усилия, развиваемое ГЦ (на примере)</li> <li>5. По какой методике производится расчёт гидролинии на устойчивость к гидро-удару (на примере)</li> <li>6. По какой методике производится расчёт потерь в гидросистеме (на примере)</li> <li>7. По какой методике производится расчёт расхода РЖ в ГЦ (на примере)</li> </ol>
-----	---------	--------------------	--



КМ4	Тестовые вопросы и задания для проведения этапов промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования	ПК-2.1-31; ПСК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пропорциональные распределители предназначены для:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) регулирования скорости движения рабочей жидкости;</li> <li>б) изменения направления потока и расхода рабочей жидкости;</li> <li>в) изменения уровня давления в гидросистеме;</li> <li>г) синхронизации хода штоков гидроцилиндров;</li> <li>д) предохранения гидросистемы от перегрузки.</li> </ol> </li> <li>2. Гидрозамок служит для:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) пропускания рабочей жидкости только в одном направлении;</li> <li>б) синхронизации движения исполнительных органов;</li> <li>в) надежного закрытия полости гидродвигателя при разгерметизации гидросистемы;</li> <li>г) последовательного включения исполнительных органов;</li> <li>д) контроля величины перемещения рабочего органа.</li> </ol> </li> <li>3. Предохранительный клапан служит для:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) изменения направления потока рабочей жидкости;</li> <li>б) контроля уровня давления в гидросистеме;</li> <li>в) предохранения гидросистемы от избыточного давления;</li> <li>г) разделения потока рабочей жидкости на два и более;</li> <li>д) соединения потоков рабочей жидкости в один поток.</li> </ol> </li> <li>4. Дроссель служит для:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) соединения потоков рабочей жидкости в один поток;</li> <li>б) контроля уровня давления рабочей жидкости;</li> <li>в) регулирования скорости движения рабочего органа;</li> <li>г) изменения направления потока рабочей жидкости;</li> <li>д) синхронизации хода штоков двух гидроцилиндров.</li> </ol> </li> <li>5. Редукционный клапан предназначен для:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) регулирования скорости движения рабочего органа;</li> <li>б) контроля уровня давления рабочей жидкости;</li> <li>в) изменения направления потока рабочей жидкости;</li> <li>г) поддержания установленного уровня давления, сниженного по отношению к давлению, создаваемому насосом;</li> <li>д) соединения потоков рабочей жидкости в один поток.</li> </ol> </li> <li>6. Насос предназначен для:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) вращения рабочего органа;</li> <li>б) преобразования механической энергии приводного двигателя в энергию потока рабочей жидкости;</li> <li>в) перемешивания рабочей жидкости;</li> <li>г) передачи выходному звену возвратно – поступательного движения;</li> <li>д) изменения направления потока рабочей жидкости.</li> </ol> </li> </ol>
-----	--	---------------------	--

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1. Управление положением выходного звена исполнительного механизма.	ПК-2.1-В1; ПСК-2-В1; ПК-2.1-У1; ПСК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи работы.</li> <li>2. Можно ли фиксировать положение штока гидроцилиндра без гидрозамок?</li> <li>3. Какой распределитель необходимо использовать в схеме с гидрозамком?</li> <li>4. При выполнении, каких задач следует применять гидрозамок?</li> <li>5. Дайте название всем элементам схемы.</li> <li>6. Опишите принцип работы схемы.</li> </ol>
P2	Лабораторная работа №2. Изучение характеристик трубопровода и дросселя.	ПК-2.1-В1; ПСК-2-В1; ПК-2.1-У1; ПСК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи работы.</li> <li>2. Дайте определения ламинарному и турбулентному режимам течения жидкости.</li> <li>3. Как строятся графики зависимости падения давления от расхода.</li> <li>4. Объясните потери давления при последовательном подключении гидро-аппаратов.</li> <li>5. Для чего служит дроссель?</li> <li>6. Что происходит с вязкостью жидкости при изменении давления?</li> <li>7. Назовите оптимальные скорости течения жидкости для разных давлений и разного типа линий.</li> <li>8. Что произойдет, если скорость будет много меньше рекомендуемой? А если больше?</li> </ol>

P3	Лабораторная работа №3. Изучение характеристик насоса и НК	ПК-2.1-В1;ПСК-2-В1;ПК-2.1-У1;ПСК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи работы.</li> <li>2. Перечислите виды клапанов и охарактеризуйте их.</li> <li>3. Перечислите виды насосов и охарактеризуйте их.</li> <li>4. Чем обеспечивается и устанавливается максимальное давление в гидросистеме?</li> <li>5. Назовите особенность совместной работы в гидросистеме объемного нерегулируемого насоса и напорного клапана.</li> </ol>
P4	Лабораторная работа №4. Преобразование давления на поршне. Сжимаемость жидкости.	ПК-2.1-В1;ПСК-2-В1;ПК-2.1-У1;ПСК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи работы (по каждой схеме).</li> <li>2. Какими способами можно увеличить давление на поршне?</li> <li>3. Что такое коэффициент мультипликации? Схема 1 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему повышение давления в гидросистеме сказывается на точности позиционирования выходного звена?</li> <li>2. Что такое коэффициент объемного сжатия?</li> <li>3. За счет чего происходит сжатие рабочей жидкости?</li> <li>4. Как проявляется и чем обусловлена сжимаемость рабочей жидкости?</li> </ol> </li> <li>Схема 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение всем элементам схемы.</li> <li>2. Опишите методику определения коэффициента мультипликации.</li> <li>3. Как можно определить диаметр поршня, зная диаметр штока?</li> <li>4. Почему эксперимент необходимо проводить 3 или более раз на одном и том же давлении?</li> </ol> </li> <li>Схема 3 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем обусловлено движение штока после выключения насоса?</li> <li>2. В чем причина различия значений просадки, полученных расчетно и экспериментально?</li> <li>3. Как можно выпустить лишний воздух из камер гидроцилиндра?</li> <li>4. В каких случаях сжимаемостью можно пренебречь, а в каких нельзя?</li> </ol> </li> </ol>
P5	Лабораторная работа №5. Управление усилием на исполнительное звено гидропривода.	ПСК-2-В1;ПК-2.1-В1;ПК-2.1-У1;ПСК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи работы. Схема 1</li> <li>2. Назовите клапаны, использованные в схеме. В чем их сходства и различия?</li> <li>3. Какие редуccionные клапаны более распространены? Объясните причину.</li> <li>4. Объясните принцип работы гидросхемы, дайте названия всем ее элементам.</li> <li>5. К чему приведут скачки давления или повышение давления сверх установленной величины в канале редуccionного клапана? Схема 2</li> <li>1. Каким образом можно обеспечить в системе два уровня давления?</li> <li>2. Почему использован редуccionный клапан, а не предохранительный?</li> <li>3. Если в предложенной схеме реализовать обратный ход поршня, каким образом необходимо доработать схему?</li> </ol>
P6	Лабораторная работа №6. Изучение работы пропорционального напорного клапана.	ПК-2.1-В1;ПСК-2-В1;ПК-2.1-У1;ПСК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи работы.</li> <li>2. Что такое пропорциональный гидропривод?</li> <li>3. Что такое проливночная характеристика клапана?</li> <li>4. В чем основное отличие гидроаппаратов с пропорциональным управлением?</li> <li>5. С помощью чего реализуется управление пропорциональных гидроаппаратов?</li> <li>6. Назовите основные эксплуатационные характеристики напорного клапана с пропорциональным управлением.</li> <li>7. Для чего используется напорный клапан с пропорциональным управлением?</li> </ol>

P7	Лабораторная работа №7. Изучение работы пропорционального гидрораспределителя	ПК-2.1-В1;ПСК-2-В1;ПК-2.1-У1;ПСК-2-У1	Цель и задачи работы. 2. Что такое функция РАМПА? 3. В чем преимущества распределителей с пропорциональным управлением? 4. Как можно добиться различия в скоростях вращения гидромотора в одну сторону и другую? 5. За счет чего реализуется плавное регулирование расхода?
P8	Контрольная работа	ПК-2.1-У1;ПСК-2-У1;ПК-2.1-В1;ПСК-2-В1	<p>В первой части работы необходимо выполнить конспект объёмом 5-7 стр.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для вариантов 1-7 систематизирующий все компоненты, которые возможно использовать в указанной в варианте подсистеме ГП, привести их конкретные примеры и основные характеристики.</li> <li>1. Энергообеспечивающая подсистема (без подробного описания аппаратов рафинирования РЖ и информационной подсистемы).</li> <li>2. Энергообеспечивающая подсистема (без подробного описания насосов, баков и регуляторов давления).</li> <li>3. Подсистема управления: - направляющие аппараты</li> <li>4. Подсистема управления - ГА управляющие давлением.</li> <li>5. Подсистема управления - ГА управляющие расходом.</li> <li>6. Информационная подсистема.</li> <li>7. Исполнительная подсистема.</li> </ul> <p>- для вариантов 8-14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8. Привести характеристики современных видов РЖ, требования к ним, привести их конкретные примеры.</li> <li>9. Описать особенности конструкции, ГП с дроссельным и объёмным регулированием, привести их конкретные примеры.</li> <li>10. Описать особенности функционирования пропорционального ГП, привести примеры применения, применяемые ГА и их УГО.</li> <li>11. Описать особенности конструкции, функционирования и УГО пропорциональных клапанов давления.</li> <li>12. Описать особенности конструкции, функционирования и УГО пропорциональных гидрораспределителей.</li> <li>13. Описать особенности конструкции, функционирования и УГО пропорциональных регуляторов расхода.</li> <li>14. Изложить особенности функционирования следящего ГП, привести примеры применения, применяемые ГА и их УГО.</li> <li>15. Описать способы монтажа ГА, виды исполнения ГА по этому критерию.</li> </ul> <p>Во второй части работы необходимо выполнить расчет элементов ГП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить принципиальную и структурную схему ГП со спецификацией;</li> <li>- расчет гидроцилиндра;</li> <li>- определение проходных сечений и толщины стенки трубопроводов (в соответствии с оптимальным режимом течения РЖ);</li> <li>- выбор гидроаппаратуры управления системой;</li> <li>- выбор насоса;</li> <li>- расчет вместимости гидробака.</li> </ul>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). Выполнение и защита лабораторных работ в виде устного опроса по контрольным вопросам;
- 2). Выполнение контрольной работы возможно письменно в аудитории по вопросам или в виде компьютерного тестирования по тестовым заданиям в среде LMS Canvas. Ниже представлен образец билета для контрольной работы.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства»

Направление подготовки бакалавров: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Форма обучения: заочная

Форма проведения контрольной работы: письменная

1. Перечислить и кратко охарактеризовать гидравлическое оборудование вспомогательных цехов металлургического производства.
2. Опишите методы контроля чистоты рабочей жидкости.

Составил: \_\_\_\_\_ А.В. Нефедов  
зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ А.Н. Шаповалов

Тесты для защиты контрольной работы генерируются системой LMS Canvas из банка тестовых вопросов и заданий. Тест состоит из 10 теоретических вопросов (1 балл за правильный ответ) и 2-х задач (5 балла за правильный ответ). Время прохождения теста ограничено - 30 минут.

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля:

Экзамен, который может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства»

Направление подготовки бакалавров: 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Охарактеризуйте преимущества и недостатки гидравлического, электромеханического и пневматического привода.
2. Какими способами компенсируется кратковременное увеличение расхода РЖ в гидро-системе. С какой целью в ГП применяют наполнительные клапаны. Приведите схемы.

Задача. По какой методике производится расчёт расхода РЖ в ГЦ (на примере)

Составил: \_\_\_\_\_ А.В. Нефедов  
зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ А.Н. Шаповалов

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ (система оценивания "завершено/не завершено")
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий (система оценивания "завершено/не завершено")
3. Выполнение аудиторных контрольных работ (или теста в LMS Canvas)
4. Выполнение контрольной работы.

Система оценивания:

1. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ: оценка "завершено" предполагает защиту обучающимся преподавателю каждой предварительно выполненной лабораторной работы. На защите обучающийся предоставляет отчет, оформленный в соответствии с требованиями, указанными в лабораторном практикуме, и устно отвечает на вопросы преподавателя (4-5 вопросов по теме лабораторной работы). Работа считается защищенной, если обучающийся ответил на 3-4 вопроса верно и развернуто.
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий: оценка "завершено" предполагает сдачу обучающимся преподавателю оформленного отчета по каждому практическому занятию. Отчет считается принятым, если он содержит: исходные данные, соответствующие заданному варианту; верное решение с обоснованиями/комментариями; наличие схем (при необходимости); ответ или выводы.
3. Выполнение тестов в LMS Canvas

Оценивание результатов при текущем контроле успеваемости производится по 10-балльной шкале.

10: Обучающийся корректно выполняет задание

8-9: Обучающийся выполняет задание с незначительными ошибками

5-7: Обучающийся идет по корректному пути выполнения задания, но допускает серьезные ошибки в процессе.

1-4: Обучающийся знает лишь некоторые аспекты выполнения задания

0: Обучающийся не присутствовал на контрольном мероприятии (без уважительной причины)

Таким образом, за каждую контрольную и лабораторную работу студент получает от 0 до 10 баллов.

По окончании курса подводится итог работы студента в течение семестра (в % от максимально возможных баллов).

Итоговая оценка (в %) складывается из следующих долей: 50% - экзамен, 25% - контрольные работы, 20% - лабораторные работы, 5% - посещаемость.

Оценка в ведомость проставляется по следующим значениям итоговой оценки в %:

Отлично: 86-100 %

Хорошо: 66-85 %

Удовлетворительно: 46-65%

Неудовлетворительно: 0-45 %

Критерии экзамена в форме тестирования:

«Отлично» - получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо» - получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно» - получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Неудовлетворительно» - получение менее 50 % баллов по тесту

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	С.Н.Басков, С.А.Иванов, В.В.Точилкин и др.	Гидропривод металлургических машин: Учеб. пособие		Магнитогорск: ГОУ ВПО МГТУ, 2006, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л1.2	Под ред. С.П.Стесина	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учеб. пособие		М.: ИЦ «Академия», 2007,
Л1.3	Чиченев Н.А., Точилкин В.В., Нефедов А.В., Басков С.Н.	Гидравлический привод и средства автоматизации металлургических машин: учебник		, 2017, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> ; <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Ухин Б.В.	Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод:: учебное пособие		Москва: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2011,
Л2.2	А.А.Шейпак	Гидравлика и гидропневмопривод. Ч.1. Основы механики жидкости и газов: Учеб.пособие		М.: МГИУ, 2005,

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	А.В. Нефедов, В.В. Точилкин	Методические указания к выполнению контрольных работ и домашних заданий по дисциплине гидравлическое оборудование металлургических цехов: Методические указания		НФ "МИСиС", 2014, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.2	Абдул С.В.	Гидропривод технологического оборудования: лабораторный практикум №3543		ИД НИТУ "МИСиС", 2019, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Официальный сайт НФ НИТУ "МИСиС"	<a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
Э2	Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>
Э3	Электронная библиотека НИТУ "МИСиС"	<a href="http://elibrary.misis.ru">elibrary.misis.ru</a>
Э4	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн"	<a href="http://biblioclub.ru">biblioclub.ru</a>
Э5	Серия образовательных видеороликов LunchBox Sessions (англ. яз.) Свободный доступ.	<a href="https://www.youtube.com/c/lunchboxsessions/playlists">https://www.youtube.com/c/lunchboxsessions/playlists</a>
Э6	Серия образовательных видеороликов Engineering Technology Simulation Learning Videos (англ. яз.) Свободный доступ	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCxS0Ga0sAHX39LYkswiv63g/playlists">https://www.youtube.com/channel/UCxS0Ga0sAHX39LYkswiv63g/playlists</a>
Э7		

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.2	Компас 3D V21-22
П.3	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.4	WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
П.5	7-zip

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY ( <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a> )
И.2	База полнотекстовых научных журналов издательства Elsevier ( <a href="http://sciencedirect.com">sciencedirect.com</a> )
И.3	Единая реферативная база данных научных публикаций ( <a href="http://scopus.com">scopus.com</a> )
И.4	Национальная электронная библиотека ( <a href="http://rusneb.ru">rusneb.ru</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
234	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
235	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 48 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

225	Учебная лаборатория "Гидравлика и гидравлический привод"	Комплект учебной мебели на 10 мест для обучающихся, установка лабораторная "Гидравлика", установка лабораторная "Капелька", лабораторное оборудование для изучения гидравлики приводов с пропорциональным управлением, доска аудиторная меловая
-----	--	---

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Уважаемый студент! «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» – одна из важных дисциплин, без понимания которой невозможно изучить специальные дисциплины следующего семестра и выполнить ВКР. Сложность ее освоения во многом определяется значительным объемом материала, большим числом специфических терминов и понятий, взаимосвязанностью с изученными дисциплинами, как химия, физика, механика жидкости и газов, детали машин и другими.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает лекционные лабораторные и практические занятия, выполнение контрольных работ и домашнего задания.

Домашняя работа отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала, и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению методических указаний существенно осложнит выполнение домашней работы.

Подготовка к выполнению домашней работы заключается в изучении соответствующих методических указаний и стандартов по оформлению работ. Оформленная в соответствии со стандартами домашняя работа сдается на кафедру металлургических технологий и оборудования. Работа считается выполненной, если она зачтена преподавателем, ведущим занятия.

Задание на выполнение домашней работы выдается преподавателем, срок сдачи на проверку – за 2 недели до экзаменационной сессии. Консультации по вопросам, связанным с выполнением домашней работы, проводятся по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину, в соответствии с расписанием вывешиваемым на стенде кафедры МТиО и на Интернет-сайте на странице кафедры МТиО.

Практические занятия предполагают использование специального оборудования, например, стенда универсального гидравлического. Часть работ связана со значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов под руководством преподавателя. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск практического занятия крайне не желателен, так как студент лишает себя практических навыков работы с гидрооборудованием.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам. Чтобы вам было интереснее изучать дисциплину, необходимо проследить взаимосвязь с вашей специальностью, необходимо постоянно расширять свой кругозор, в чем большую помощь может оказать методическая литература. Итогом изучения дисциплины является экзамен. Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы, включая темы самостоятельного изучения.

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS MOODLE. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS MOODLE используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS MOODLE, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСИС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства\_Иванов\_И.И.\_БМТ-22\_20.04.2024. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате. Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);

- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.