

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРО- И
ПНЕВМОСИСТЕМ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	2 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	2 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	2 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шилин Д.В.
	Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

Д.В. Шилин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орахелашвили Б.М.
	Идентификатор	Rd5ae6c88-OrakelashvBM-6133e8

Б.М.
Орахелашвили

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

А.В. Волков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении выполнения монтажа, проведения испытаний и осуществления технического обслуживания автоматизированных гидравлических и пневматических систем и приводов.

Задачи дисциплины

- изучение назначения и выполнения основных операций по монтажу, проведению пусконаладочных работ и сдаче в эксплуатацию гидравлических и пневматических систем и агрегатов;;
- приобретение навыков проведения контрольных испытаний, разработки методики проведения и обработки результатов научных экспериментов для гидравлических и пневматических систем;;
- изучение особенностей эксплуатации, регламентного обслуживания, оценки технического состояния гидравлического и пневматического оборудования, приобретение навыков разработки рекомендаций по его дальнейшей эксплуатации;;
- изучение методов ускоренных ресурсных испытаний гидравлических и пневматических систем и агрегатов;;
- приобретение навыков оценки технического состояния гидравлических и пневматических систем и агрегатов..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-3} Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности	знать: - теоретические и экспериментальные методы научных исследований рабочих процессов гидро- и пневмосистем, современные методы проектирование и их влияние на проведение монтажных операций, пусконаладочных работ, контрольных и ресурсных испытаний гидравлического и пневматического оборудования. уметь: - используя теоретические основы рабочих процессов гидро- и пневмосистем составлять практические рекомендации по повышению заданных показателей качества гидравлического и пневматического оборудования в результате теоретических и экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Монтаж и пусконаладочные испытания гидро - и пневмосистем	27	2	8	4	-	-	-	-	-	-	15	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Монтаж и пусконаладочные испытания гидро - и пневмосистем"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Монтаж и пусконаладочные испытания гидро - и пневмосистем" материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 300-322 [2], 222-250 [3], 1-20 [4], 1-52</p>
1.1	Монтаж гидро- и пневмосистем	13		4	2	-	-	-	-	-	-	7	-	
1.2	Пусконаладочные работы	14		4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	
2	Контрольные и ресурсные испытания	27		8	4	-	-	-	-	-	-	15	-	
2.1	Контрольные испытания	14		4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	
2.2	Ресурсные испытания	13		4	2	-	-	-	-	-	-	7	-	

													разделе "Контрольные и ресурсные испытания" материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 24-44 [5], 118-154	
3	Основы эксплуатации и технического обслуживания	41	12	6	-	-	-	-	-	-	-	23	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы эксплуатации и технического обслуживания"
3.1	Основы эксплуатации гидросистем	13	4	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в
3.2	Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмосистем	14	4	2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	разделе "Основы эксплуатации и технического обслуживания" материалу.
3.3	Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмосистем	14	4	2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 113-167 [3], 66-76 [6], 26-28
4	Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем	13	4	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем"
4.1	Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем	13	4	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем" материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 101-117

													[6], 1-18
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	32	16	-	-	2	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0	32	16	-	2	-	-	0.5	60	33.5	93.5	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Монтаж и пусконаладочные испытания гидро- и пневмосистем

1.1. Монтаж гидро- и пневмосистем

Основные операции, выполняемые при монтаже гидро- и пневмооборудования. Техническая документация на монтаж гидро- и пневмосистем.. Подготовка оборудования к монтажу. Особенности монтажа автономных приводов.. Консервация и расконсервация. Виды временной противокоррозионной защиты и способы её удаления. Способы очистки трубопроводов и шлангов. Входной контроль оборудования.. Требования к монтажу насосов, гидро- и пневмомоторов, гидро- и пневмоцилиндров, аппаратуры, трубопроводов и гибких рукавов.. Особенности монтажа гидроаппаратуры на базе двухлинейных встраиваемых клапанов. Промывка гидро- и пневмосистем. Методы промывки и контроля её качества..

1.2. Пусконаладочные работы

Основные источники повышенной опасности при использовании гидро- и пневмосистем. Общие требования по технике безопасности при монтаже, пуске, испытаниях и эксплуатации гидро- и пневмооборудования.. Последовательность проведения пуско-наладочных работ. Заправка гидросистемы рабочей жидкостью. Установка устройств подготовки сжатого воздуха.. Наладка и настройка гидро- и пневмооборудования. Контроль состояния и параметров оборудования. Опытная проверка и сдача опытных образцов.. Испытания на прочность. Методы и способы испытаний на герметичность: пузырьковый, манометрический, масс-спектрометрический, химический и радиоактивный.. Основные источники шума и вибраций в гидро- и пневмосистемах. Меры по их снижению. Вибропоглощающие покрытия..

2. Контрольные и ресурсные испытания

2.1. Контрольные испытания

Испытания как метод контроля текущего состояния гидро- и пневмосистем (ГПС). Классификация испытаний. Научно-исследовательские, опытные, приемо-сдаточные, периодические, типовые и ресурсные испытания. Гидравлические испытательные стенды и требования, предъявляемые к ним.. Состав и оборудование стендов. Методы и инструментальные средства измерений основных параметров гидро- и пневмосистем. Требования к контрольно-измерительным приборам и способам обработки информации.. Стендовые системы имитации нагрузок: постоянной, скоростной, позиционной, инерционной и усилий контактного трения. Приемо-сдаточные и периодические испытания типовых гидравлических и пневматических устройств. Типовые принципиальные схемы стендов для испытаний насосов, гидромоторов, гидроцилиндров и гидроаппаратуры и пневмоустройств.. Методики испытаний. Контролируемые параметры при приемо-сдаточных и периодических испытаниях. Методика экспериментального определения динамических характеристик ГПС.. Испытания ГПС на внешние механические воздействия: на устойчивость и прочность к воздействию синусоидальной вибрации, на прочность к воздействию механических ударов и линейных ускорений.. Оборудование и методика испытаний. Климатические испытания ГПС на устойчивость к воздействию повышенных и пониженных температур. Оборудование и методика испытаний..

2.2. Ресурсные испытания

Цель ресурсных испытаний. Программа ресурсных испытаний. Методы испытаний гидро- и пневмосистем: испытания в наиболее интенсивных режимах работы, метод прогнозирования, испытания на форсированных режимах.. Расчет режимов ускоренных испытаний. Статистические модели накопления износных повреждений при наработке

ресурса. Методика форсирования теплового старения материалов деталей гидро- и пневмосистем.. Методика ускоренных испытаний на усталостную прочность. Дополнительные способы ускорения ресурсных испытаний..

3. Основы эксплуатации и технического обслуживания

3.1. Основы эксплуатации гидросистем

Эксплуатационные факторы, влияющие на надежность работы гидросистем (ГС). Виды рабочих жидкостей и их эксплуатация. Загрязнения, старение и срок службы рабочих жидкостей. Очистка и непрерывный контроль чистоты рабочих жидкостей.. Влияние наличия в рабочей жидкости нерастворенного воздуха и воды на качественные показатели ГС Контроль и способы снижения количества воздуха и воды в гидросистемах. Меры по предупреждению насыщения воздухом рабочих жидкостей.. Особенности эксплуатации ГС в экстремальных условиях. Эксплуатация ГС в условиях низких температур, в условиях повышенной запыленности, взрыво- и пожарной опасности и солнечной радиации.. Работоспособность гидравлических устройств и причины её потери. Внезапные и постепенные отказы. Статистический анализ отказов. «Слабые звенья» ГС. Неисправности золотниковых пар. Износ при эксплуатации ГС. Основные виды и механика износов. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность золотниковых пар. Гидроэрозионное разрушение и кавитационный износ. Приработка пар трения. Выбор режима приработки. Контроль за протеканием процесса приработки..

3.2. Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмосистем

Виды технического обслуживания (ТО). ТО с периодическим и непрерывным контролем. Оценка технического состояния гидро- и пневмосистемы методом термодинамических измерений. Типовой регламент технического обслуживания и ремонта гидро- и пневмосистем.. Ежедневные ТО. Устройства для обслуживания систем и оборудования. Состав очистных, моечных, заправочных, монтажно-демонтажных, контрольных и регулировочных операций. Методы поиска неисправностей. Логические методы и процедуры. Типовые неисправности и способы их устранения.. Зависимость интенсивности отказов от срока службы гидро- и пневмосистем. Профилактика неисправностей. Ремонт гидро- и пневмооборудования. Выполняемые работы. Методы восстановления изношенных деталей..

3.3. Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмосистем

Виды технического обслуживания (ТО). ТО с периодическим и непрерывным контролем. Оценка технического состояния гидро- и пневмосистемы методом термодинамических измерений. Типовой регламент технического обслуживания и ремонта гидро- и пневмосистем.. Ежедневные ТО. Устройства для обслуживания систем и оборудования. Состав очистных, моечных, заправочных, монтажно-демонтажных, контрольных и регулировочных операций. Методы поиска неисправностей. Логические методы и процедуры. Типовые неисправности и способы их устранения. Зависимость интенсивности отказов от срока службы гидро- и пневмосистем. Профилактика неисправностей. Ремонт гидро- и пневмооборудования. Выполняемые работы. Методы восстановления изношенных деталей..

4. Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем

4.1. Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем

Алгоритмы определения технического состояния. Вероятностный и детерминистский методы подхода к задаче оценки (распознавания) состояния гидропневмосистем и их агрегатов. Прогнозирование изменения технического состояния при эксплуатации и остаточного ресурса. Критерии предельного состояния гидропневмосистем и их агрегатов по износу и старению. Критерии предельного состояния насосов и гидромоторов, распределительной аппаратуры. Нормы герметичности уплотнений. Методы диагностирования гидропневмосистем и их агрегатов. Органолептика. Метод нормативных параметров. Метод эталонных зависимостей. Комплексный метод контроля параметров рабочей жидкости. Оптимизация номенклатуры диагностических признаков оценки технического состояния гидропневмосистем и их агрегатов.. Инструментальные средства оценки технического состояния гидро- и пневмосистем. Переносные и встроенные средства. Диагностические приборы, датчики, гидротестеры. Компьютерные способы автоматизированного диагностирования. Средства вибрационной и акустической диагностики. Определение утечек рабочей среды по уровню шума с использованием ультразвуковых течейскаателей. Приборы оценки абразивного износа пар трения. Тепловая диагностика.. Применение двухлинейных встраиваемых клапанов, для создания гидроаппаратов и гидросистем, предназначенных для выполнения сложных функций. Варианты конструктивных исполнений затворов и элементов управления, принцип работы. Условные графические обозначения. Области применения. Преимущества и недостатки. Примеры применения: напорный клапан с разгрузкой от давления, электроуправляемый направляющий распределитель 4/3 с регулированием расхода в двух гидролиниях, обратный клапан и др.. Перспективные направления развития гидроприводов. Интенсивное сращивание с электронными системами управления, создание гидроаппаратов со встроенными электронными системами контроля и управления. Повышение рабочего давления. Расширение номенклатуры оборудования в сторону миниатюризации. Улучшение эксплуатационных показателей (упрощение техобслуживания, снижение шума, энергосбережение, обеспечение экологической безопасности, повышение надежности и др.). Всеобъемлющая унификация параметров и размеров. Широкое применение компьютерных технологий при разработке и испытаниях..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Монтаж и наладка пневматической системы управления с функцией выдержки времени.;
2. Сравнительный анализ возможностей и качества наладки скорости выдвижения штока пневматического цилиндра с помощью дросселей на входе и выходе.;
3. Монтаж и анализ функционирования пневматической системы управления непрерывным или одиночным циклом с отдельными запуском и остановом.;
4. Испытание гидросистемы с заданным позиционированием выходного звена гидродвигателя.;
5. Приемно-сдаточные испытания насосных станций.;
6. Приемно-сдаточные испытания гидравлической арматуры.;
7. Монтаж и наладка пневматической системы обеспечения быстрого выдвижения штока с регулируемым втягиванием.;
8. Испытание гидросистемы с автоматическим регулированием плавности движения выходного звена многопозиционного гидропривода..

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Монтаж и пусконаладочные испытания гидро- и пневмосистем"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Контрольные и ресурсные испытания"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основы эксплуатации и технического обслуживания"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
теоретические и экспериментальные методы научных исследований рабочих процессов гидро- и пневмосистем, современные методы проектирование и их влияние на проведение монтажных операций, пусконаладочных работ, контрольных и ресурсных испытаний гидравлического и пневматического оборудования	ИД-1пк-3			+	+	Контрольная работа/Основы эксплуатации и технического обслуживания Контрольная работа/Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем
Уметь:						
используя теоретические основы рабочих процессов гидро- и пневмосистем составлять практические рекомендации по повышению заданных показателей качества гидравлического и пневматического оборудования в результате теоретических и экспериментальных исследований	ИД-1пк-3	+	+			Контрольная работа/Контрольные и ресурсные испытания Контрольная работа/Монтаж и пусконаладочные испытания гидро- и пневмосистем

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольные и ресурсные испытания (Контрольная работа)
2. Монтаж и пусконаладочные испытания гидро - и пневмосистем (Контрольная работа)
3. Основы эксплуатации и технического обслуживания (Контрольная работа)
4. Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Полушкин, К. П. Монтаж гидроагрегатов / К. П. Полушкин . – 3-е изд., перераб. и доп . – Л. : Энергия, 1977 . – 512 с.;
2. Абрамов, Е. И. Элементы гидропривода : Справочник / Е. И. Абрамов, К. А. Колесниченко, В. Т. Маслов . – 2-е изд., перераб. и доп . – Киев : Техніка, 1977 . – 320 с.;
3. Голубев, В. И. Монтаж, испытания и эксплуатация гидроприводов : Учебное пособие для вузов по специальности "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика" / В. И. Голубев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 132 с. - ISBN 5-7046-0457-9 : 7.00 .;
4. Ефремова К. Д., Пильгунов В. Н., Яковлев А. В.- "Использование программируемых логических контроллеров в управлении гидро- и пневмоприводами: Методическое пособие по курсам «Пневматические средства автоматике», «Гидропривод и гидравлические средства автоматике» и «Технические средства САУ»", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2006 - (52 с.)
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62026;](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62026)
5. А. Е. Жмудь- "Гидравлический удар в гидротурбинных установках", Издательство: "Государственное энергетическое издательство", Ленинград, Москва, 1953 - (234 с.)
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=224734;](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=224734)
6. А. С. Кондратьев- "Гидравлика и гидропневмопривод: методические рекомендации", Издательство: "Альтаир|МГАВТ", Москва, 2012 - (55 с.)
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430007.](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430007)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Г-102(а), Мультимедийный класс	парта со скамьей, стол преподавателя, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	Г-205/2, Кабинет	кресло рабочее, стеллаж, стул, шкаф, шкаф

	сотрудников каф. "ГГМ"	для документов, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, холодильник
Помещения для консультирования	М-305, Преподавательская каф. "УиИ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	С-405, Кабинет преподавателей и инженеров	стол, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, принтер, стенд учебный
	Г-219/2, Преподавательская	кресло рабочее, стол преподавателя, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, многофункциональный центр, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
	Г-208, Преподавательская	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-05, Мастерская каф. "ГГМ"	стеллаж для хранения инвентаря

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Монтаж, испытания и эксплуатация гидро- и пневмосистем**

(название дисциплины)

2 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Монтаж и пусконаладочные испытания гидро - и пневмосистем (Контрольная работа)
 КМ-2 Контрольные и ресурсные испытания (Контрольная работа)
 КМ-3 Основы эксплуатации и технического обслуживания (Контрольная работа)
 КМ-4 Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Монтаж и пусконаладочные испытания гидро - и пневмосистем					
1.1	Монтаж гидро- и пневмосистем		+	+		
1.2	Пусконаладочные работы		+	+		
2	Контрольные и ресурсные испытания					
2.1	Контрольные испытания		+	+		
2.2	Ресурсные испытания		+	+		
3	Основы эксплуатации и технического обслуживания					
3.1	Основы эксплуатации гидросистем				+	+
3.2	Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмосистем				+	+
3.3	Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмосистем				+	+
4	Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем					
4.1	Оценка технического состояния и перспективные направления развития гидро- и пневмосистем				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25