РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала О.А. Лукин

30.06.2026 г.
"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1Б.Ф.ДВ "Гидравлика и гидропривод"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация программы специалитета
Грузовые вагоны

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2026 г.

Автор-составитель Воронов Олег Викторович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.Ф.ДВ "Гидравлика и гидропривод" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):
д.т.н., проф. Спиридонов Евгений Геннадьевич, профессор, АНО Автомобильно-транспортный институт.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:
1БФДВ_Гидравлика и г_С_23.05.03_во_1112_СГЕНиОД_п110931_120722.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Гидравлика и гидропривод".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 30.05.2025 № 10, от 25.11.2022 № 3.

Целью дисциплины "Гидравлика и гидропривод" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Грузовые вагоны".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;

подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Детали машин и основы конструирования", "Прикладная теплотехника", "Термодинамика и теплопередача";

подготовка обучающегося к прохождению практики;

развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ПК-3 - Способен организовывать проектирование и последующие эксплуатацию и обслуживание подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава	

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
Знает: конструкции и основы расчета гидропневмоприводов; технологические процессы и оборудование предприятий по производству и ремонту подвижного состава **Умеет:** осуществлять диагностику технического состояния подвижного состава и его узлов при ремонте и движении поезда, а также надзор за их безопасной эксплуатацией; обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта; пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов; пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности **Имеет навыки:** диагностирования технического состояния подвижного состава при его ремонте и движении поезда; методами расчета основных эксплуатационных характеристик наземных транспортно-технологических средств, их типовых узлов и деталей (в том числе расчета электрических, гидравлических и пневматических приводов)с использованием компьютерных технологий	**Индикатор:** ПК-3.5 - Способен организовывать проектирование перспективного подвижного состава, разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры приводов и передаточных механизмов, разрабатывать конструкторскую документацию с использованием компьютерных технологий

Место дисциплины 1Б.Ф.ДВ "Гидравлика и гидропривод" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав элективной части, формируемой участниками образовательных отношений (Ф.ДВ).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Физика", "Химия".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ВЗПВ, ВОПВ

Дисциплина реализуется в 11, 12 заездах.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 10 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			11	12
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	10	10	4	6
Лекции (Лек)	8	8	4	4
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)	2	2		2
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	94		32	62
Контрольная работа (К)	12			12
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	82		32	50
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	108	10	36	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3			

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Основы гидростатики	ПК-3
2	Основы кинематики и динамики жидкости	ПК-3
3	Гидравлические сопротивления	ПК-3
4	Гидравлические машины и гидропривод	ПК-3

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2			21
2	2			21
3	2	2		20
4	2			20
Итого	8	2		82
В т.ч. практическая подготовка		2		

Лекционные занятия

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 11

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Основные физические свойства жидкости и параметры их характеризующие: 1) Гидравлика, как наука. Основные задачи и определения. 2)Текучесть, капельные жидкости, плотность жидкости, сжимаемость, температурное расширение, вязкость жидкости; 3)Понятие идеальной и реальной жидкости; 4)Силы действующие в жидкости. 5) Основное дифференциальное уравнение гидростатики.	2
Раздел № 2	
Характеристика движения жидкости: 1) Понятие о кинематике жидкости, что она изучает; 2) Метод Лагранжа и Эйлера. 3) Понятие гидродинамика, что она изучает; 4) Установившееся и неустановившееся движение жидкости; 5) Линия тока, элементарная струйка, поток; 6) Равномерное и неравномерное движение. 7) Общее дифференциальные уравнения движения Л.Эйлера.	2

Заезд № 12

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Режима движения жидкости: 1) Виды сопротивлений; 2) Критерий режима движения. 3) Ламинарный режим; 4) Турбулентный режим; 5) Закон распределения трения и скоростей по сечению трубы при ламинарном и турбулентном режимах.	2
Раздел № 4	
Установки для повышения давления: 1) Характеристика насосов, их классификация и основные параметры; 2) Правило устойчивой работы насоса при установившемся течении жидкости в трубопроводе; 3) Понятие кавитации в центробежных насосах, меры борьбы с ней.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 4

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Определение повышения давления в трубах при гидравлическом ударе. Разработка мероприятий по снижению гидравлического удара.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 4		
1	Основы гидростатики. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
2	Основы кинематики и динамики жидкости. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
3	Гидравлические сопротивления. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
4	Гидравлические машины и гидропривод. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (заезд)	
	11	**12**
ПК-3	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3	11	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3	12	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ПК-3	12	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ПК-3	12	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ПК-3	12	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «**неудовлетворительно, не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

построение характеристики сети с последующим определением рабочей точки при работе насоса на сеть;

определение основных действительных параметров насоса при работе его на сеть;

построение суммарной характеристики двух насосов с одинаковыми характеристиками при параллельном их включении в заданную сеть с последующим определением рабочей точки, суммарного расхода, напора и т.д;

построение суммарной характеристики двух насосов с одинаковыми характеристиками при последовательном их включении в заданную сеть с последующим определением рабочей точки, суммарного расхода, напора и т.д;

графическая интерпретация сети при работе насоса на сеть;

составление и изучение схем работы гидропривода и пневмопривода.

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Заезд № 12

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Жидкость и её основные свойства.
2) Параметры характеризующие жидкости.
3) Силы действующие в жидкости.
4) Гидростатическое давление и его свойство.
5) Основное уравнение гидростатики.
6) Дифференциальные уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера.
7) Виды движения жидкости.
8) Кинематические элементы.
9) Уравнение постоянства расхода.
10) Дифференциальные уравнения движения жидкости Л. Эйлера.
11) Уравнение Д. Бернулли для элементарной струи идеальной жидкости.
12) Уравнения Д. Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости.
13) Геометрическая интерпретация уравнения Д. Бернулли.
14) Физическая (энергетическая) интерпретация уравнения Д. Бернулли.
15) Практическое применение уравнения Д. Бернулли (водомер Вентури: схема, принцип действия, формулы).
16) Формула Руднева.
17) Назначение и виды гидравлических передач.
18) Характеристики гидромуфт.
19) Характеристики гидротрансформатора.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Определять режим движения жидкости. Определять числа Рейнольдса.
2) Использовать уравнение равномерного установившегося движения жидкости в расчетах.
3) Определять действительную и среднюю скорость при ламинарном режиме движения.
4) Определять расход при ламинарном режиме.
5) Определять потери напора по длине трубопровода при ламинарном режиме.
6) Строить эпюры скоростей при ламинарном режиме.
7) Определять действительную и осредненную скорости при турбулентном режиме.
8) Определять потери напора на прямом участке при турбулентном режиме (формула Дарси).
9) Определять зоны гидравлических сопротивлений.
10) Характеризовать виды местных сопротивлений.
11) Рассчитывать коэффициент местных сопротивлений (формула Вейсбаха).
12) Классифицировать трубы.
13) Классификацировать по принципу действия и области применения объемных насосов.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Расчетом простого трубопровода.
2) Расчетом сложного трубопровода.
3) Навыками параллельного соединения труб.
4) Теорией гидравлического удара в трубах.
5) Мерами борьбы с гидравлическим ударом.
6) Теорией классификации объемных насосов.
7) Основными параметрами центробежного насоса.

8) Основные уравнения объемных насосов.
9) Напорной характеристикой насоса на практике.
10) Методикой определения рабочей точни насосной сети.
11) Методикой регулирования насосов.
12) Теорией параллельного соединения насосов.
13) Теорией последовательного соединения насосов.
14) Теорией кавитации в центробежных насосах.
15) Кавитационными характеристиками испытания центробежных насосов.
16) Мерами борьбы с кавитацией.
17) Характеристикой роторных насосов.
18) Конструктивными основными параметрами гидромуфты.
19) Конструктивными основными параметрами гидротрансформатора.
20) Понятиями, принципами действия объёмного гидропривода.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2025. - 50 с.: ил. - Библиогр.: с. 14 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены
Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	11	1, 2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3, 4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3, 4	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Защита контрольной работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Гроховский, Д. В. Основы гидравлики и гидропривод : учебное пособие / Д. В. Гроховский. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 237 с. — ISBN 978-5-7325-1201-4. — Текст : электронный	ЭБС IPR SMART

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Коновалов, А.В. Объемный гидропривод: учеб.-метод. пособие / А. В. Коновалов, И. В. Лебедева, М. А. Коновалов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 50 с.: ил., прил. - Библиогр.: 37 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Гидравлические сети с насосной станцией: учеб.-метод. пособие / А. В. Коновалов, И. В. Лебедева, Л. В. Дергачева [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 42 с.: ил., табл., прил. - Библиогр. : 16 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Дергачева, Л.В. Практикум по гидравлике, гидрологии, гидропневмоприводу и гидрогазодинамике: учеб.-метод. пособие : в 7 ч.. Ч. 7. Стенд гидравлический универсальный / Л. В. Дергачева, А. В. Коновалов, Д. А. Рудиков; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2021. - 20 с. - Библиогр..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
4	Коновалов, А.В. Практикум по гидравлике, гидроприводу, пневматическим системам и гидромашинам: учеб.-метод. пособие / А. В. Коновалов, Д. А. Рудиков, Е. В. Наливкина; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 67 с.: ил. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
2	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
3	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
6	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://www.elibrary.ru/. База данных "НЭБ eLIBRARY.RU"
9	https://znanium.ru/. Электронно-библиотечная система "Znanium"
10	Отобранные кафедрой информационные и образовательные ресурсы ОАО "РЖД" (п. 3.4 Программы взаимодействия ОАО "РЖД" с университетскими комплексами железнодорожного транспорта до 2025 года). ЭИОС РГУПС

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства
И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):
учебные аудитории для проведения учебных занятий;
помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:
Учебная мебель;
Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования);
Лабораторное (научное) оборудование.

Л.р. №1 - прибор для поверки вакуумметров, прибор для поверки манометров.
Л.Р. №2 - установка для проверки уравнения Д. Бернулли.
Л.р. №4 - установка для определения потерь напора по длине трубы.
Л.Р. №5 - установка для определения потерь напора в местных сопротивлениях.
Л. Р. №7 - Определение повышения давления в трубах.
при гидравлическом ударе.
Л.р. №13,№14 - исследование работы ЦБН.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 120722.