


ЭТТМК 1бам/ААХ - Б1.Б.12 - 14/01/2020

Минобрнауки России
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева
Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ
И.о.директора института
А.М.Петровский
(расшифровка подписи)
« 14 » 01 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
Б1.Б.12 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(Код и наименование направления подготовки)

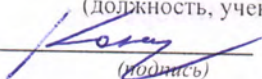
Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины

ст.преподаватель _____
(должность, ученая степень, звание)
 / Коновалов В.С. /
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Технологическое оборудование и транспортные системы»

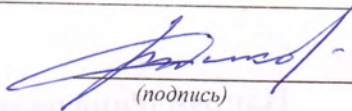
« 13 » 01 2020 г. Протокол заседания № 4

Заведующий кафедрой ТОТС

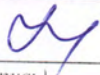
« 13 » 01 2020г.  / Диков В.А. /
(подпись) (Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

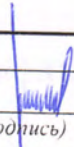
Заведующий выпускающей кафедрой
«Технологическое оборудование и транспортные системы»
(наименование кафедры)

 / Диков В.А. /
(подпись) (расшифровка подписи)

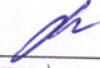
Декан инженерно-технологического факультета

 / Пастухова Г.В. /
(подпись) (расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство

 / Кулепов В.Ф. /
(подпись) (расшифровка подписи)

Зам. начальника отдела УМБО

 / Воробьева –Дурнакина Е.Г. /
(подпись) (расшифровка подписи)

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	25
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод» – дисциплина по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», квалификация - бакалавр

Профильной для данной дисциплины являются производственно-технологическая и сервисно-эксплуатационная виды деятельности.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- применение полученных знаний гидромеханики для решения прикладных инженерных задач;
- проведение гидравлических расчетов систем гидравлических машин;
- проведение лабораторных исследований по определению характеристик гидравлических машин;
- обслуживание гидроаппаратуры для реализации производственных процессов;
- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой гидроаппаратуры;
- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий гидроаппаратуры;
- проведение контроля соответствия разработанных проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: транспортные и технологические машины, предприятия и организации, проводящие их эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис, а также материально-техническое обеспечение.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции:

ОПК-2 «владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов».

Таблица 2.1. – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ОПК-2 владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Владение научными основами процесса конструирования, монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей гидроаппаратуры	Формируется частично в составе дисциплины (таблица 3.1). Уровень – пороговый

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемой компетенции (табл. 2.2):

Таблица 2.2.- Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Владеть	Уметь	Знать
Компетенция ОПК-2				
пороговый	-Способен применять полученные знания для решения прикладных инженерных задач по определению физических свойств жидкости и газа -Знает физические свойства жидкости и газа. -Знает классификацию гидравлических машин -Способен проводить лабораторные исследования по определению характеристик гидравлических машин.	-навыками определения гидравлических параметров транспортно-технологических машин и комплексов	проводить гидравлические расчеты систем транспортных машин	-принципы работы гидравлических систем транспортных машин

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части дисциплин блока Б1.Б.12.

Она относится к обязательным дисциплинам этого блока.

3.2. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод» студент должен:

Знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- газовые законы, понятия физико-химических характеристик веществ и их размерности;
- термодинамические законы;
- основные правила черчения;
- законы кинематики и динамики движущихся частей механизмов;
- понятия о прочностных характеристиках конструкционных материалов

Уметь:

- пользоваться справочной литературой;
- проводить лабораторные работы.

Владеть:

- навыками пользования технической, справочной и патентной литературой и нормативной технической документацией, а также базами данных информационно-справочных и поисковых систем;
- современными методами проектирования объектов в автоматизированном режиме.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ОПК-2 вместе с дисциплиной Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК - 2	Гидравлика и гидропневмопривод								
	Теоретическая механика								
	Теплотехника								
	Электротехника и электроника								
	Подъемно-транспортные механизмы								
	Теория механизмов и машин								
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР								

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод»

Код	Наименование компетенции	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
		Наименования дисциплин		
ОПК-2	владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	1. Гидравлика и гидропневмопривод 2. Теоретическая механика 3. Теплотехника 4. Электротехника и электроника 5. Подъемно-транспортные механизмы 6. Теория механизмов и машин		1. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

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

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 3 зачетные единицы (з.е), в часах это 108 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 70 часов.

Таблица 4.1- Структура дисциплины Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод»

Вид учебной работы		2 курс / 4 семестр	Всего часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		38	38
1.1. Аудиторные занятия (всего)		34	34
в том числе:	Лекции (Л)	17	
	Лабораторные работы (ЛР)	17	
	Практические занятия (ПЗ)		
	Практикумы		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		4	4
групповые консультации по дисциплине		2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		2	2
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению работ РГР, реферат, КР			
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		70	70
3. Контроль			
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, ч. (зачетные единицы)		108 (3)	108 (3)

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

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины производится в виде таблицы (таблица 5.1).

В столбцах, обозначающих предусматриваемые виды занятий, проставляется количество часов. В первом столбце указывается номер в случае, если есть модульный принцип построения дисциплин учебного плана.

В последнем столбце указываются формируемые компетенции, по разделам.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и из трудоемкость, часы					
		Всего часов (без контроля)	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Внеаудиторная контактная работа	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Гидравлика. Предмет гидравлики. Основные свойства жидкостей.	18	3	5	10		ОПК-2
2	Гидростатика	11	2		8	1	ОПК-2
3	Кинематика и динамика жидкости.	16	2	4	10		ОПК-2
4	Основы теории гидродинамического подобия	9	2		6	1	ОПК-2

5	Гидравлические сопротивления в трубопроводах	10	2		8		ОПК-2
6	Гидравлический расчет трубопроводов	11	2		8	1	ОПК-2
7	Истечение жидкости через отверстия и насадки	16	2	4	10		ОПК-2
8	Объемные гидродвигатели. Объемный гидропривод	17	2	4	10	1	ОПК-2
	всего	108	17	17	70	4	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование разделов	Код компетенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
2 курс					
1	Гидравлика. Предмет гидравлики. Основные свойства жидкостей	ОПК-2	Тема 1.1 Введение. Основные физические свойства жидкостей. Идеальная и реальная жидкости. Жидкость каплеобразная. Силы, действующие на жидкость. Закон внутреннего трения Ньютона. Неньютоновские жидкости	3	Собеседование
2	Гидростатика	ОПК-2	Тема 2.1 Гидростатическое давление. Уравнение равновесия жидкости Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Гидростатические машины	1	Собеседование, тестирование
			Тема 2.2 Эпюры гидростатического давления. Поверхности равного давления. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел	1	
3	Кинематика и динамика жидкости	ОПК-2	Тема 3.1 Методы описания движения сплошной среды. Режимы движения вязкой жидкости.	1	Собеседование, тестирование
			Тема 3.2 Дифференциальные уравнения движения жидкости. Уравнение Бернулли	1	
4	Основы теории гидродинамического подобия	ОПК-2	Тема 4.1 Сущность теории подобия. Виды подобия. Критерии гидродинамического подобия	2	Собеседование
5	Гидравлические сопротивления в трубопроводах	ОПК-2	Тема 5.1 Общие сведения о гидравлических потерях. Виды гидравлических потерь	1	Собеседование
			Тема 5.2 Гидравлические гладкие и шероховатые трубы	1	
6	Гидравлический расчет трубопроводов	ОПК-2	Тема 6.1 Основные формулы при расчете трубопроводов	1	Собеседование, тестирование
			Тема 6.2 Расчет сложного трубопровода	1	
7	Истечение жидкости через отверстия и насадки	ОПК-2	Тема 7.1 Истечение жидкости через отверстия	1	Собеседование, тестирование
			Тема 7.2 Истечение жидкости через насадки	1	
8	Объемные гидродвигатели. Объемный гидропривод	ОПК-2	Тема 8 Гидроцилиндры. Мультипликаторы давления. Объемное регулирование гидропривода. Основные понятия и определения	2	Собеседование
Итого				17	

Таблица 5.3 - Темы лабораторных работ

№ раздела	Наименование разделов	Код компетенции	Тема лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Гидравлика. Предмет гидравлики. Основные свойства жидкостей	ОПК-2	Определение вязкости жидкости	5	Отчет по лабораторной работе
3	Кинематика и динамика жидкости	ОПК-2	Изучение режимов движения жидкости в трубе. Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли	4	Отчет по лабораторной работе
7	Истечение жидкости через отверстия и насадки	ОПК-2	Определение параметров истечения жидкости из отверстий и насадков	4	Отчет по лабораторной работе
8	Объемные гидродвигатели. Объемный гидропривод	ОПК-2	Испытание гидропривода	4	Отчет по лабораторной работе
Итого				17	

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Тема 1.1 Введение. Основные физические свойства жидкостей.	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к лабораторным работам	10	Отчет о лабораторной работе, собеседование
2	Тема 2.1 Гидростатическое давление. Тема 2.2 Эпюры гидростатического давления	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	8	Собеседование, тестирование
3	Тема 3.1 Методы описания движения сплошной среды Тема 3.2 Дифференциальные уравнения движения жидкости	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к лабораторным работам	10	Отчет о лабораторной работе, собеседование, тестирование
4	Тема 4.1 Сущность теории подобия	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	6	Собеседование

5	Тема 5.1 Общие сведения о гидравлических потерях Тема 5.2 Гидравлически гладкие и шероховатые трубы	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	8	Собеседование
6	Тема 6.1 Основные формулы при расчете трубопроводов Тема 6.2 Расчет сложного трубопровода	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	8	Собеседование, тестирование,
7	Тема 7.1 Истечение жидкости через отверстия Тема 7.2 Истечение жидкости через насадки	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу - подготовка к лабораторным работам	10	Отчет о лабораторной работе, собеседование, тестирование
8	Тема 8 Гидроцилиндры.	ОПК-2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к лабораторным работам	10	Отчет о лабораторной работе, собеседование
Итого:				70	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Кол-во, часов
1.	Тема 1.1 Введение. Основные физические свойства жидкостей.	1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.9-26) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика , гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 336 с. (с.4-13)	10

2.	Тема 2.1 Гидростатическое давление.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.27-42) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 336 с. (с.14-20) 	4
2.	Тема 2.2 Эпюры гидростатического давления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.60-83) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 - 336 с. (с.32-41) 	4
3.	Тема 3.1 Методы описания движения сплошной среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.84-100), (с.169-194) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. -336 с. (с.44-49) 	5
3	Тема 3.2 Дифференциальные уравнения движения жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.114-141) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. -336 с. (с.49-58) (с.100-120) 	5
4.	Тема 4.1 Сущность теории подобия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с. 443-454) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 	6

5.	Тема 5.1 Общие сведения о гидравлических потерях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.161-230) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Оформление отчета о лабораторной работе 5. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 6. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Степин; под ред. С.П.Степина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. -336 с. (с.65-66) 	4
5.	Тема 5.2 Гидравлически гладкие и шероховатые трубы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.189-203) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Степин; под ред. С.П.Степина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. -336 с. (с.93-94) 	4
6.	Тема 6.1 Основные формулы при расчете трубопроводов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.291-318) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение практических заданий по теме 5. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 	4
6.	Тема 6.2 Расчет сложного трубопровода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.319-328) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение практических заданий по теме 5. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 	4
7.	Тема 7.1 Истечение жидкости через отверстия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.243-254) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение практических заданий по теме 5. Оформление отчета о лабораторной работе 6. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 7. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Степин; под ред. С.П.Степина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. -336 с. (с. 107-112) 	5

7.	Тема 7.2 Истечение жидкости через насадки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил.(с.256- 268) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение практических заданий по теме 5. Оформление отчета о лабораторной работе 6. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 7. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.-336 с. (с.112-119) (с.230-246) 	5
8.	Тема 8 Гидроцилиндры.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил. (с.20-34) 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию 5. Чтение дополнительной литературы: Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 (с. 302-306) 	10

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Ухин Б.Н. Гидравлика: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 464 с.: ил.
2	Гидравлика , гидромашин и гидропневмопривод: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин; под ред. С.П.Стесина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с Дальского А.М. - 2-е изд. ; стереотип. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. - 564с.
3	Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с, ил.
4	Савинов В.Н. Гидравлика: комплекс учебно-методических материалов / В.Н.Савинов; Нижегород. Гос. Техн. ун-т им. Р.Е.Алексеева. Нижний Новгород, 2009. – 144 с.

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплинам кафедры МАХПП/ Сост.: А.В. Степыкин. - Дзержинск, 2013. – 13с.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод») отражены в разделе 3 (таблицы 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.Б.12 «Гидравлика и гидропневмопривод» в этой ценностной цепочке, создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине.

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый параметр соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 показатели «отклонений от эталона».

Критерий 2 минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения, тестовые задания выполнены с ошибками более 50%	Не полное усвоение, тестовые задания выполнены с ошибками более 30%	Хорошее усвоение, тестовые задания выполнены с ошибками не более 10%	Отличное усвоение, тестовые задания выполнены без ошибок	Зачет, тестирование
		Деятельностная компонента (отчёты по лабораторным работам)	Невыполнение лабораторных работ	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат ошибки	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах без ошибок	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах без ошибок, полное понимание студентом всех заданий	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации зачет:

Знаниевый компонент включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами – З₁,

- уровень воспроизведения – Z_2 ,
- уровень извлечения новых знаний – Z_3 .

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение выполнять лабораторные задания, оформлять отчеты о лабораторных работах – $У_1$,
- умение анализировать полученные результаты, уметь сопоставлять и анализировать информацию из разных источников при выполнении отчетов о лабораторных работах – $У_2$
- умение делать обоснованные выводы на основании полученных результатов – логически излагать, делать обобщенные выводы и рекомендации – $У_3$.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели и критерии оценивания освоения компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания приведены в табл. 7.2

Таблица 7.2. – Показатели и критерии оценивания освоения компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) К1	2. Неполное усвоение (пороговый) К2	3. Хорошее усвоение (углубленный) К3	4. Отличное усвоение (продвинутый) К4	
ЗНАТЬ ОПК-2					
31 - свойства жидкостей и газов. Классификацию гидравлических машин	Не знает основных свойств жидкостей и газов. Не может классифицировать гидравлические машины	Слабо разбирается в свойствах жидкости и газов. Испытывает затруднения при классификации гидравлических машин	Может сопоставить свойства жидкостей и газов. Правильно классифицирует гидравлические машины.	Точно объясняет взаимосвязь свойств жидкостей и газов. Четко классифицирует гидравлические машины	Собеседование. Тестирование. Защита лабораторных работ. Зачет
32 - уравнения равновесия и движения жидкостей. Принципы работы и конструкции гидравлических машин	Не знает уравнений равновесия и движения жидкостей. Не может сформулировать принципы работы гидравлических машин.	Имеет недостаточно четкое представление о движении жидкостей и газов в трубопроводе. Испытывает затруднения при объяснении гидравлических машин.	Может установить различия между уравнениями для жидкостей и для газов. Способен сделать обзор на различные конструкции гидравлических машин	Анализирует уравнения равновесия и движения жидкостей. Способен систематизировать свои знания о принципах работы гидравлических машин	Собеседование. Тестирование. Защита лабораторных работ
33 – методику расчета гидравлического сопротивления трубопроводов. Методику расчета и подбора гидравлических машин	Не знает методику расчета гидравлического сопротивления трубопроводов. Не может рассчитать и подобрать гидравлическую машину	Имеет недостаточно четкое представление о методах расчета трубопроводов. Испытывает затруднения при объяснении методов подбора гидравлических машин.	Может установить различия в расчетах простых и сложных трубопроводов. Способен сделать обзор по методам расчета и подбора гидравлических машин	Анализирует различия в расчетах простых и сложных трубопроводов. Способен систематизировать свои знания о принципах расчета гидравлических машин	Тестирование. Защита лабораторных работ

УМЕТЬ ОПК-2					
У1 - применять методы экспериментальных исследований при проведении лабораторных работ	Не может применять методы экспериментальных исследований при проведении лабораторных работ	Допускает ошибки при использовании методов экспериментальных исследований при проведении лабораторных работ	В основном правильно применяет методы экспериментальных исследований при проведении лабораторных работ	Уверенно применяет методы экспериментальных исследований при проведении лабораторных работ	Тестирование. Защита лабораторных работ
У2 - рассчитывать технологические параметры гидравлических машин	Не может рассчитывать технологические параметры гидравлических машин	Производя вычисления технологических параметров гидравлических машин, допускает ошибки	Допускает незначительные ошибки при вычислении технологических параметров гидравлических машин	Уверенно рассчитывает технологические параметры гидравлических машин	Тестирование. Защита лабораторных работ
У3 – подбирать вспомогательное гидравлическое оборудование для обеспечения требуемого качества продукции	Не умеет подбирать вспомогательное гидравлическое оборудование для обеспечения требуемого качества продукции	Допускает системные ошибки при подборе вспомогательного гидравлического оборудования для обеспечения требуемого качества продукции	Допускает погрешности при подборе вспомогательного гидравлического оборудования для обеспечения требуемого качества продукции	Умеет подбирать вспомогательное гидравлическое оборудование для обеспечения требуемого качества продукции	Собеседование. Тестирование. Защита лабораторных работ. Зачет

7.3. Материалы для текущей аттестации

Руководствуясь таблицей 7.2, основываясь на результатах обучения, разработана шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля (таблица 7.3)

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		1.Отсутствие усвоения (ниже порога). К1	2.Не полное усвоение (пороговый) К2	3.Хорошее усвоение (углубленный) К3	4.Отличное усвоение (продвинутый) К4
Работа на лекциях	Выполнение тестов	выполнение менее 50%	выполнение выше 50%	выполнение более 75%	выполнение более 95%
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение лабораторных работ и оформление отчетов	работа не выполнена, т.к. материал не усвоен	работа выполнена, но отчет не полностью соответствует требованиям	работа выполнена, отчет содержит незначительные недочеты	работа и отчет выполнены без замечаний
Оценка:		Незачет	Зачет	Зачет	Зачет

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации – зачета приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этапы промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	
Выполнение лабораторных работ	отчет о лабор. работе	3 у	отсутствие отчетов	содержание отчета не полностью соответствует требованиям	содержание отчета в целом соответствует требованиям	содержание отчета полностью соответствует требованиям	Отчет о лабораторной работе
Отработка пропущенных занятий		3	не выполнена лаб. работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	допуск к собеседованию по лабор. работе
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	отсутствие усвоения (ниже порога)	не полное усвоение (пороговый)	хорошее усвоение (углубленный)	отличное усвоение (продвинутый)	Зачет Экзамен
	Деятельностная компонента	У					
зачет			незачтено	зачтено	зачтено	зачтено	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «зачтено»	31 + У1 или 32 + У1
Углубленный уровень		32 + У2 или 33 + У2 или 31 + У3
Продвинутый уровень		33 + У3 или 32 + У3

Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "зачтено" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "незачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических и лабораторных заданий.

Оценка "незачтено" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.4, оценочные средства указаны в табл. 7.4.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл.7.5)

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Гидравлика. Предмет гидравлики. Основные свойства жидкостей	ОПК-2	10	Отчет по ЛР	1
2	Гидростатика	ОПК-2	15		
3	Кинематика и динамика жидкости	ОПК-2	20	Отчет по ЛР	1
4	Основы теории гидродинамического подобия	ОПК-2	20		
5	Гидравлические сопротивления в трубопроводах	ОПК-2	15		
6	Гидравлический расчет трубопроводов	ОПК-2	20		
7	Истечение жидкости через отверстия и насадки	ОПК-2	20	Отчет по ЛР	1
8	Объемные гидродвигатели. Объемный гидропривод	ОПК-2	20	Отчет по ЛР	1

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

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

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом ра-

бот и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает в себя комплект заданий для текущей и промежуточной аттестации.

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Тестирование проводится на компьютере (количество оценочных средств согласно паспорту, таблица 7.5). Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Технология и оборудование химических и пищевых производств».

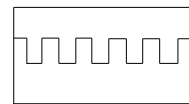
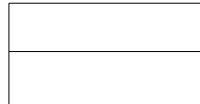
Примеры тестовых заданий по разделам «Гидравлика» и «Гидравлические машины» в закрытой, открытой, упорядочиваемой и соответственной формам приведены ниже.

Закрытая форма

Характер пульсации скорости и давления при турбулентном режиме течения:

- детерминированный
- стохастический

Зависимость локальной скорости жидкости от времени для турбулентного установившегося течения имеет вид:



При свободном скатывании цистерны с водой с наклонной плоскости без трения свободная поверхность воды расположена ...

- 1) горизонтально;
- 2) параллельно наклонной плоскости;
- 3) наклонена на промежуточный угол;
- 4) наклонена на угол, превышающий угол наклонной плоскости.

При равномерном скатывании цистерны с мазутом с наклонной плоскости свободная поверхность воды расположена ...

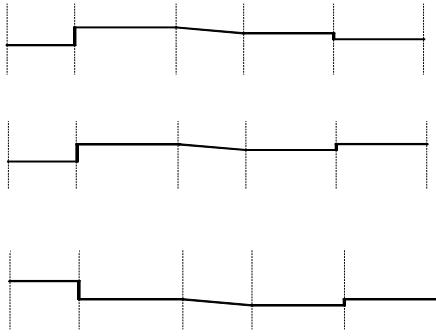
- 1) горизонтально;
- 2) параллельно наклонной плоскости;
- 3) наклонена на промежуточный угол;
- 4) наклонена на угол, превышающий угол наклонной плоскости.

При скатывании цистерны с бензином с наклонной плоскости при наличии трения свободная поверхность воды расположена ...

- 5) горизонтально;
- 6) параллельно наклонной плоскости;
- 7) наклонена на промежуточный угол;
- 8) наклонена на угол, превышающий угол наклонной плоскости.

Характер изменения скорости жидкости по длине канала имеет вид:





Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости имеет вид:

- $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}.$
- $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{1}{g} \int_1^2 \frac{\partial V}{\partial t} dl.$
- $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + h_{1-2},$
- $\frac{k}{k-1} \frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} = \frac{k}{k-1} \frac{p_0}{\rho_0} + \frac{V_0^2}{2}.$

Формула для определения полного напора потока вязкой жидкости имеет вид:

- $h_{mp} = \lambda \frac{l}{4Rr} \frac{V^2}{2g},$
- $H = z + \frac{p}{\rho g} + \alpha \frac{V^2}{2g}.$
- $gH = gz + \frac{p}{\rho} + \alpha \frac{V^2}{2}$
- $h_M = \zeta \frac{V^2}{2g}.$

Открытая форма

Режим течения, соответствующий числу Рейнольдса $Re=30$:

Ламинарный

Режим течения, соответствующий числу Рейнольдса $Re=1800$:

Ламинарный

Режим течения, соответствующий числу Рейнольдса $Re=4500$:

Переходный (неустойчивый турбулентный)

Режим течения, соответствующий числу Рейнольдса $Re=20000$:

Турбулентный

Локальная скорость жидкости при турбулентном режиме течения равна сумме двух составляющих: осредненной и

Пульсационной

Эффективная вязкость при турбулентном режиме течения равна сумме динамической вязкости и ...

Турбулентной вязкости

При истечении жидкости через отверстие коэффициент ... выражает отношение площадей поперечного сечения выходной струи и отверстия.

Сжатия струи

При истечении жидкости через отверстие коэффициент ... выражает отношение действительной скорости истечения к скорости истечения идеальной жидкости.

Скорости

При истечении жидкости через отверстие коэффициент ... выражает отношение действительного расхода к теоретическому.

Расхода

Упорядочиваемая форма

Последовательность проектного гидравлического расчета трубопровода:

- 1) определение гидравлических потерь
- 2) определение числа Рейнольдса
- 3) определение потребного напора
- 4) определение диаметра трубопровода
- 5) выбор средней скорости жидкости

5, 4, 2, 1, 3

Последовательность уравнений, используемых при проектном гидравлическом расчете трубопровода:

- 1) уравнение расхода
- 2) уравнение Бернулли
- 3) уравнение Дарси-Вейсбаха

1, 3, 2

Последовательность формул, используемых при проектном гидравлическом расчете трубопровода:

1) $H = \frac{p_2 - p_1}{\rho g} + H_z + h_n$; 2) $\lambda = \frac{64}{Re}$ или $\lambda = 0,11 \left(\varepsilon + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$; 3) $h_n = \left(\lambda \frac{l}{d} + \sum \zeta \right) \frac{w^2}{2g}$;

4) $d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi w}}$; 5) $Re = \frac{wd\rho}{\mu}$.

4, 5, 2, 3, 1

Соответственная форма

Установите соответствие:

Группа неньютоновских жидкостей	Вид неньютоновской жидкости
1) Стационарные	а) Бингамовская
2) Нестационарные	б) Псевдопластичная
3) Вязкоупругие	в) Дилатантная
	г) Тиксотропная
	д) Реопектантная
	е) Максвелловская

1 - а, б, в; 2 - г, д; 3 - е

Тематика, коды формируемых компетенций и трудоёмкость лабораторных работ приведены в табл.5.3.

Примеры вопросов для собеседования при сдаче отчетов о лабораторных работах приведены ниже.

Лабораторная работа № 1. «Определение вязкости жидкости»

1. Что называется жидкостью? Идеальная и реальная жидкости.
2. Каковы основные свойства капельных жидкостей?
3. Что называется вязкостью? Закон внутреннего трения Ньютона.
4. Понятие о динамическом и кинематическом коэффициентах вязкости.
5. От каких факторов зависит величина вязкости?
6. Почему вязкость капельных жидкостей с возрастанием температуры уменьшается, а вязкость газов увеличивается?
7. Основные типы вискозиметров и принцип их действия.
8. Методика определения вязкости вискозиметром Энглера

Лабораторная работа № 2. «Определение формы поверхности жидкости во вращающемся сосуде»

1. Как получить дифференциальные уравнения равновесия Эйлера?
2. В чем сущность основного уравнения гидростатики?
3. Что называется поверхностью уровня? Основные свойства поверхностей уровня.
4. Как получить уравнение поверхности уровня в равномерно вращающемся цилиндре?
5. Практическое применение связи между угловой скоростью вращения и высотой подъема жидкости во вращающемся цилиндре.
6. Методика проведения лабораторной работы и обработки опытных данных

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК-2	1 – 8	1
2	ОПК-2	1 – 6	2

7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет.

Контрольные вопросы, выносимые на зачет, должны соответствовать содержанию тем, кодов компетенций и затрачиваемой трудоёмкости (табл. 5.2) и тематике самостоятельной работы студента (табл. 5.5). Шкалы оценивания и этапы, предшествующие промежуточной аттестации, приведены в табл. 7.1 и 7.4.

Примерный перечень контрольных вопросов, выносимых на зачет, приведён ниже.

Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Капельные и упругие жидкости. Их физико-механические свойства.
2. Вязкость. Закон внутреннего трения Ньютона.
3. Трение в неньютоновских жидкостях.
4. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.
5. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Примеры практического применения основного уравнения гидростатики.

8. Эпюры гидростатического давления.
9. Поверхности равного давления жидкости при поступательном движении сосуда.
10. Поверхности равного давления жидкости во вращающемся сосуде.
11. Сила давления жидкости на плоскую стенку сосуда.
12. Центр давления, определение его положения.
13. Сила давления жидкости на криволинейную стенку сосуда.
14. Равновесие плавающих тел. Закон Архимеда.
15. Общие характеристики движения жидкости.
16. Режимы движения жидкости.
17. Распределение скоростей и расход жидкости при установившемся ламинарном движении.
18. Уравнение неразрывности потока.
19. Дифференциальные уравнения движения Эйлера.
20. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
21. Экспериментальная интерпретация уравнения Бернулли.
22. Дифференциальные уравнения движения Навье-Стокса.
23. Сущность теории подобия и моделирования процессов.
24. Виды подобия. Теоремы подобия.
25. Вывод критериев гидродинамического подобия. Определяющие и определяемые критерии.
26. Свойство автомодельности в гидродинамике.
27. Производные и модифицированные критерии гидродинамического подобия.
28. Применение метода анализа размерностей в гидродинамике.
29. Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Потери напора на трение.
30. Потери напора в местных сопротивлениях.
31. Скорость и расход при истечении жидкости через отверстие в тонкой стенке.
32. Время истечения жидкости через отверстие при переменном напоре.
33. Гидравлический расчет насадков.
34. Расчет простого трубопровода постоянного сечения.
35. Определение экономически оптимального диаметра трубопровода.
36. Расчет последовательного соединения трубопроводов.
37. Расчет параллельного соединения трубопроводов.
38. Расчет разветвленного трубопровода.
39. Расчет трубопровода с насосной подачей.
40. Приборы для измерения скорости и расхода жидкости.
41. Режимы движения тел в жидкости. Сила сопротивления движению тела.
42. Неустановившееся движение жидкости в трубопроводах.
43. Гидравлический удар. Формула Жуковского.
44. Гидроцилиндры: конструкции, расчет.
45. Гидроаппаратура: гидрораспределители, гидроклапаны, дроссели.
46. Объемный гидропривод: состав, назначение, принципиальные схемы.

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

Курс	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
2	ОПК-2	1 – 46	-

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.12 Гидравлика и гидропневмопривод (полное название дисциплины)	Б1.Б.12 Базовая часть	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла
23.03.03 (код направления / специальности)	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (полное название направления подготовки / специальности)	
ЭТТМК (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки	Форма обучения
	<input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
2019 (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр 4	Количество групп 1 Количество студентов 20

Составители программы:

Коновалов В.С. Дзержинский политехнический институт Нижегородского государственного технического университета, кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы».

Список изданий основной и дополнительной литературы приведён в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Список изданий основной и дополнительной литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ухин, Б.В. Гидравлика : *учебное пособие для вузов / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ, 2009. - 464с. : ил. - (Высшее образование).	10
2	Гидравлика, гидромашинны и гидропневмопривод : *учебное пособие для вузов / Под ред. С.П.Степина. - М. : Академия, 2008. - 336с.	45
3	Черкасский, В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с, ил.	12

4	Савинов, В.Н. Гидравлика : учебно-методическое пособие / В. Н. Савинов. - Н.Новгород, 2009. - 144с. - (Комплекс учебно-методических материалов).	10
5	Рабинович, М.Е. Гидравлика : учебное пособие для вузов. Ч. 3 : Лабораторный практикум / М. Е. Рабинович. - Н.Новгород, 2010. - 119с. - (Комплекс учебно-методических материалов).	10
6	Рабинович, М.Е. Лабораторный практикум по гидравлике и гидромашинам : учебное пособие для вузов / М. Е. Рабинович. - Н.Новгород, 2009. - 120с.	44
7	Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Механика жидкости и газа" : *учебное пособие для вузов / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 152с. : ил. + CD (МАХПП). - (Современная учебная, техническая и научная литература).	10
8	Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : *учебник для вузов / А. Г. Касаткин. - 15-е изд. ; стереотип., перепечатка с 9-го изд. 1973 г. - М. : Альянс, 2009. - 753с.	59
2. Дополнительная литература		
1	Идельчик, И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И. Е. Идельчик ; Под ред. Штейнберга М.О. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1992. - 672с.	4
2	Гидравлика, гидромашины и гидропривод: Учебник для машиностроительных вузов/ Т.М.Башта, С.С.Руднев, Б.Б.Некрасов и др. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с., ил.	50
3	Савинов, В.Н. Гидравлика : методические указания и контрольные задания: учебно-методическое пособие / В. Н. Савинов. - Н.Новгород, 2009. - 141с. - (Комплекс учебно-методических материалов).	10
4	Штеренлихт, Д.В. Гидравлика : *учебник для вузов: в 2 кн. Кн.1 и 2 / Д. В. Штеренлихт. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 640с. : ил.	4
5	Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - 12-е изд. ; стереотип., перепеч. с изд-я 1987 г. - М. : Альянс, 2005. - 576с.	20

Основные данные об обеспеченности на 2020 год

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>

9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е.Алексеева **<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>**

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостов РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepopdpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepopdovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»; «Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателем:

Испытание поршневого компрессора [Текст и электронные текстовые данные] : #метод. указ. к лабораторной работе по дисц. "Гидравлика и гидравлические машины" для студентов спец. 170500 и 170600 всех форм обучения / Сост. Сажин В.И. и др. - Н.Новгород, 2005.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.

Дата обращения 23.09.2015.

- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20

- Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при поиске и обработке информации по теме собеседования, отчетов о выполнении лабораторных работ.

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и ППС используется следующее программное обеспечение:

-Microsoft Office;

-Портал электронного обеспечения НГТУ и др.

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

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
3204	Учебная аудитория	63,2	30
2105	Лаборатория «Механика жидкости и газа»	62,3	18
3205	Учебная лаборатория САПР (компьютерный зал)	62,8	14

Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
3204	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование
2105	Лаборатория «Механика жидкости и газа»	Лабораторные установки, плакаты.
3205	Учебная лаборатория САПР (компьютерный зал)	Персональные компьютеры 10 шт.