

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт транспортных систем (ИТС)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В.ОД.1 «Гидравлика и гидропневмопривод»
для подготовки бакалавров

Направление 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020

Выпускающая кафедра: СДМ
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: АГДПМиСМ
(аббревиатура кафедры)

Объем дисциплины: 108/3
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик(и): Егоров П.Н., к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2020 год

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", направленность (профиль) «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование», утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.08.2015 № 62 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ (протокол 17.12.2019 г. № 3).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «АГДПМиСМ» (протокол от «23» января 2020 г. № 4).

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»,

д.т.н., профессор

С.И. Герасимов
(подпись)

Рабочая программа рекомендована советом ИТС к утверждению (протокол от «26» февраля 2020 г. № 6).

Председатель совета ИТС,
директор ИТС, к.т.н., доцент

А.В. Тумасов
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №

Начальник методического отдела УМУ

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

Кабанина Н.И.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	9
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	14
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	15
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	16
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	18
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является:

- формирования знаний по основным методикам расчета в области гидравлики и гидропневмопривода;
- формирования навыков по выполнению расчетов в области гидравлики и гидропневмопривода.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать общее представление о методологических принципах расчетов в областях гидравлики и гидропневмопривода;
- научить студента умению использовать теоретические положения и практические выкладки в области гидравлики и гидропневмопривода в процессе проектно-конструкторской разработки наземных транспортно-технологических комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» включена в перечень базовой части дисциплин Б1.В.ОД.1 (основной образовательной программы высшего образования) и направлена на углубление уровня освоения компетенций ОПК-4, ПСК-4. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина являются: «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Химия», «Теоретическая механика», «Физика», «Математическая статистика», «Сопротивление материалов», «Исследование операций» «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника, электроника и электропривод», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория механизмов и машин».

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья РПД разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Этапы формирования компетенций

В результате освоения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» у обучающегося частично формируется компетенции ОПК-4 и ПСК-1, полное формирование которых последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций ОПК-4 и ПСК-1

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
ОПК-4, ПСК-1	Математика								
	Начертательная геометрия и инженерная графика								
	Химия								
	Теоретическая механика								
	Физика								
	Математическая статистика								
	Сопротивление материалов								

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
	Исследование операций								
	Материаловедение								
	Технология конструкционных материалов								
	Электротехника, электроника и электропривод								
	Метрология, стандартизация и сертификация								
	Теория механизмов и машин								
	Гидравлика и гидропневмопривод								
	Теория колебаний								
	Детали машин и основы конструирования								
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Общепрофессиональные компетенции ОПК-4 и ПСК-1 формируются с приобретением знаний, умений и навыков, сформулированных в дескрипторах достижения этих компетенций и с которыми обучающийся готов выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2).

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-4. Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		основные понятия и методы в области гидравлики	на основе фундаментальных наук решать задачи управления работоспособностью и коммерческой эксплуатацией автотранспортных средств	методами технологиями обеспечения работоспособности автомобилей, приемами планирования управления коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов
ПСК-1. Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		номенклатуру работ по техническому обслуживанию и ремонту гидропривода; марки и свойства рабочих жидкостей, применяемых в гидравлических системах наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе	составлять гидравлические схемы машин; выполнять расчеты по параметров проектируемого гидропривода; составлять программы по стендовому испытанию гидроагрегатов	навыками, позволяющими составлять гидравлические схемы транспортно-технологических машин и описание к ним; навыками расчета основных параметров гидропривода; навыками по проведению измерений параметров гидропривода при стендовых испытаниях; навыками регулировке отдельных агрегатов	по	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.) или 108 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем - 55 часов, самостоятельная работа обучающихся - 53 часа (таблица 3).

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость, ч/з.е.	
	Всего	в том числе в 5 семестре
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость, ч/з.е.	108/3	108/3
1. Контактная работа:		
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	55	55
1.1.1. Занятия лекционного типа (Л)	51	51
1.1.2. Практические занятия (ПЗ)	17	17
1.1.3. Лабораторные работы (ЛБ)	17	17
1.2. Внеаудиторная работа, в том числе:	4	4
1.2.1. Контактная самостоятельная работа	4	4
1.2.2. Курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, в том числе:	53	53
2.1. Проработка источников информации (повторение пройденного материала, изучение и конспектирование рекомендованной литературы)	27	27
2.2. Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму	26	26
2.3. курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
2.4. Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план освоения дисциплины по видам учебной деятельности приведен в таблице 4. Здесь указано структурное распределение объемов (в часах) разделов и тем дисциплины по видам учебной работы, аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студента и периодического (текущего) контроля.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации по дисциплине	Самостоятельная работа студентов								
ОПК-4 ПСК-1	1. Гидростатика	3,0	4,0	-	1,0	14	п. 1, 5 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	2. Техническая гидродинамика	2,0	2,0	6,0	0,5	4	п. 1, 5 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	3. Гидравлические расчеты трубопроводов	2,0	2,0	-	0,5	6	п. 1, 2 табл. 9 РПД	Лекция						
	4. Насосы. Работа насоса на трубопровод.	2,0	2,0	4,0	0,5	6	п. 4, 6 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	5. Основные понятия и расчет гидропривода. Особенности работы гидроопривода.	6,0	6,0	5,0	1,0	20	п. 1, 6 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	6. Пневматические системы. Особенности работы и расчета пневмопривода.	2,0	1,0	2,0	0,5	3	п. 5, 6 табл. 9 РПД	Лекция						
	Курсовый проект (КП)	-	-		-	-		-						
	ИТОГО:	17	17	17	4	53								

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков или опыта деятельности

Номер темы			Перечень контрольных вопросов и заданий
цикла лекций	практических занятий	лабораторных занятий	
1	1	1	Основные параметры и свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкости. Давление в покоящейся жидкости. Основные свойства давления. Избыточное и вакуумное давления. Приборы для определения давления. Их свойства и условия возникновения.
2	2	2	Силы давления жидкости на плоские стенки. Понятие центра давления. Силы давления жидкости на криволинейные стенки. Понятие тела давления. Закон Архимеда и его применение в технике. Основные понятия кинематики жидкости. Понятие расхода и средней скорости. Два основных режима движения жидкости. Понятие числа Рейнольдса. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и для потока реальной жидкости конечных размеров. Примеры проявления закона Бернулли в природе и в технике. Понятие кавитации.
3	3	3	Общие сведения о потерях напора при движении реальной жидкости. Определение местных потерь в местных сопротивлениях. Определение потерь напора на трение (или потеря по длине). Основные факторы. Влияющие на коэффициент сопротивления трения лямбда. Его определение при различных режимах движения жидкости. Истечение жидкости из малого отверстия с острыми кромками. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода при истечении из малого отверстия с острыми кромками и различных видов насадков. Расчет простого трубопровода. Три типа задач при гидравлическом расчете простых трубопроводов. Понятие характеристики трубопровода. Общие принципы расчета сложных трубопроводов.
4	4	4	Центробежные насосы. Их основные параметры работы и характеристики. Работа центробежного насоса на трубопровод. Способы регулирования подачи центробежного насоса. Объемные насосы. Их основные параметры работы и характеристики. Работа объемного насоса на трубопровод. Способы регулирования подачи объемного насоса. Графический метод расчета сложных трубопроводов на различных примерах работы насосов на трубопроводы.
5	5	5	Основные элементы объемного гидропривода. Объемные гидродвигатели, их классификация и основные параметры работы. Основные элементы объемного гидропривода. Гидроаппаратура, ее классификация, характеристики и основные параметры работы. Вспомогательная гидроаппаратура, ее классификация и основные параметры работы. Свойства рабочих жидкостей гидропривода. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидропривода.
6	6	6	Гидропривод с последовательным включением дросселя на входе и выходе. Рабочие характеристики и оценка влияния различных факторов на скорость движения выходного звена.
7	7	7	Гидропривод с параллельным включением дросселя. Рабочие характеристики и оценка влияния различных факторов на скорость движения выходного звена при различных способах установки дросселя. Гидропривод с объемным регулированием, его основные принципиальные схемы и рабочие характеристики. Сопоставление эффективности различных способов регулирования скорости движения выходного звена гидропривода. Следящий гидропривод. Гидроусилители различных типов и основные параметры их работы.
8	8	8	Основные отличительные свойства газов от свойств жидкостей. Особенности работы пневмопривода и пневмосетей. Особенности конструкции, работы и принципиальные схемы компрессоров различных типов. Особенности конструкции, работы и принципиальные схемы пневмоаппаратуры. Примеры различных принципиальных схем пневмопривода.
9	9	9	Пневмоника. Основные виды элементов пневмоники.

Таблица 6 – Перечень контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Контрольные вопросы для проведения зачета с оценкой
1.	Основные параметры и свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкости. Давление в покоящейся жидкости. Основные свойства давления. Избыточное и вакуумное давления. Приборы для определения давления. Касательные напряжения в жидкости. Их свойства и условия возникновения.
2.	Силы давления жидкости на плоские стенки. Понятие центра давления. Силы давления жидкости на криволинейные стенки. Понятие тела давления. Закон Архимеда и его применение в технике.
3.	Основные понятия кинематики жидкости. Понятие расхода и средней скорости. Два основных режима движения жидкости. Понятие числа Рейнольдса.
4.	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и для потока реальной жидкости конечных размеров. Примеры проявления закона Бернулли в природе и в технике. Понятие кавитации.
5.	Общие сведения о потерях напора при движении реальной жидкости. Определение местных потерь в местных сопротивлениях.
6.	Общие сведения о потерях напора при движении реальной жидкости. Определение потерь напора на трение (или потеря по длине).
7.	Основные факторы. Влияющие на коэффициент сопротивления трения лямбда. Его определение при различных режимах движения жидкости.
8.	Истечение жидкости из малого отверстия с острыми кромками. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода при истечении из малого отверстия с острыми кромками и различных видов насадков.
9.	Расчет простого трубопровода. Три типа задач при гидравлическом расчете простых трубопроводов. Понятие характеристики трубопровода. Общие принципы расчета сложных трубопроводов.
10	Центробежные насосы. Их основные параметры работы и характеристики. Работа центробежного насоса на трубопровод. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
11	Объемные насосы. Их основные параметры работы и характеристики. Работа объемного насоса на трубопровод. Способы регулирования подачи объемного насоса.
12	Графический метод расчета сложных трубопроводов на различных примерах работы насосов на трубопроводы.
13	Основные элементы объемного гидропривода. Объемные гидродвигатели, их классификация и основные параметры работы.
14	Основные элементы объемного гидропривода. Гидроаппаратура, ее классификация, характеристики и основные параметры работы.
15	Основные элементы объемного гидропривода. Вспомогательная гидроаппаратура, ее классификация и основные параметры работы. Свойства рабочих жидкостей гидропривода. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидропривода.
16	Гидропривод с последовательным включением дросселя на входе. Рабочие характеристики и оценка влияния различных факторов на скорость движения выходного звена при установке дросселя на входе.
17	Гидропривод с последовательным включением дросселя на выходе. Рабочие характеристики и оценка влияния различных факторов на скорость движения выходного звена при установке дросселя на выходе.
18	Гидропривод с параллельным включением дросселя. Рабочие характеристики и оценка влияния различных факторов на скорость движения выходного звена при параллельном включении дросселя.
19	Гидропривод с объемным регулированием, его основные принципиальные схемы и рабочие характеристики. Сопоставление эффективности различных способов регулирования скорости движения выходного звена гидропривода.
20	Следящий гидропривод. Гидроусилители различных типов и основные параметры их работы.
21	Основные отличительные свойства газов от свойств жидкостей. Особенности работы пневмопривода и пневмосетей.
22	Особенности конструкции, работы и принципиальные схемы компрессоров различных типов.
23	Особенности конструкции, работы и принципиальные схемы пневмоаппаратуры. Примеры различных принципиальных схем пневмопривода.
24	Пневмоника. Основные виды элементов пневмоники.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Процедуры оценивания формируемых компетенций определяют следующие нормативные документы, разработанные в НГТУ и к которым возможен доступна сайте учебно-методического управления <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/uchebno-metodicheskoe-upravlenie> по вкладке «Нормативные документы и локальные акты по обеспечению образовательного процесса НГТУ»:

1. Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 25 декабря 2014 года (СМК-ПВД-7.5-11.4-12-14).

Положение о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18).

В результате изучения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки, сформулированные в дескрипторах достижения общепрофессиональной компетенции ОПК-4 и ПСК-1, с которыми они готовы выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2). Оценивание формируемых компетенций ОПК-1 и ПСК-1 в процессе текущего контроля знаний осуществляется по критериям и показателям, приведенным в таблице 7.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии, показатели и шкала оценивания формируемых компетенций в процессе текущего контроля знаний

Коды		Виды и номера тем занятий	Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций			
компетенций	индикаторов достижения компетенций			Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 ПСК-4		Лекционные занятия	<u>Критерий 1</u> Полнота и убедительность ответа или доклада, в том числе и дополнений к темам по плану занятий	Студент полно, логично и без недочетов излагает в своем ответе на вопрос или докладе материала, абсолютно соответствующий темам по плану занятий	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 недочета в последовательности изложения	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада неполно и непоследовательно, допускает ряд недочетов в изложении и несоответствий темам по плану занятий	Студент беспорядочно и неуверенно излагает в своем ответе на вопрос или докладе материал или излагает материал, абсолютно не соответствующий темам по плану занятий, а также отказывается от выступления или доклада
			<u>Критерий 2</u> Степень понимания изученного материала	Студент обнаруживает глубокое понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает правильное понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает поверхностное понимание излагаемого материала, имеет примитивные знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, допускает ряд негрубых ошибок, которые сам не может исправить	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала ответа на вопрос или доклада по плану семинара, допускает грубые ошибки, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению дескрипторами достижения компетенции ОПК-1

Оценивание формируемых компетенций и по экзамену в целом осуществляется по шкале оценивания, представленной в таблице 8.

Таблица 8 – Шкала оценивания формируемых компетенций в процессе промежуточной аттестации

Компетенции	Уровень усвоения	Описание шкалы оценивания на зачете
ОПК-4 ПСК-1	«Отлично»	Если компетенция усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Отлично» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	«Хорошо»	Если компетенция усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Хорошо» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	«Удовлетворительно»	Если компетенция усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Удовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	«Неудовлетворительно»	Если компетенция не усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Неудовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
ОПК-1 ПСК-1 (итог по зачету с оценкой)	«Отлично»	Если компетенция усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Отлично» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	«Хорошо»	Если компетенция усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Хорошо» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	«Удовлетворительно»	Если компетенция усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Удовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	«Неудовлетворительно»	Если компетенция не усвоена на достаточном уровне и по критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Неудовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные и электронные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Таблица 9 – Список учебной литературы, печатных и электронных изданий

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Егоров П.Н. Прикладная механика жидкости и газа в вопросах и ответах: учеб. пособие/ П.Н. Егоров; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2020.-168 с.	30
2.	Савинов В.Н. Гидравлика: методические указания контрольные задания: учеб. пособие/ В.Н. Савинов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2009. - 141 с.	175
3.	Исаев Ю.М., Коренев В.П. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник, - М: Академия, 2009. - 176 с.	5
2. Дополнительная литература		
4.	Рабинович М.Е. Лабораторный практикум по гидравлике и гидромашинам: учеб. пособие/ М.Е Рабинович; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2009. - 120 с.	327
5.	Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Часть 1. Основы механики жидкости и газа: учеб. пособие/А.А. Шейпак: ФГБОУ «Моск. гос. индустр. ун-т дистанц. образования», -М: РИЦ МГИУ, 2007. - 192 с.	5
6.	Лепешкин А.А., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Часть 2. Гидравлические машины и гидропневмопривод: учеб. пособие/Под ред. А.А. Шейпака: ФГБОУ «Моск. гос. индустр. ун-т дистанц. образования», - М: РИЦ МГИУ, 2007. - 352 с.	5

6.2. Справочно-библиографическая и научная литература

Таблица 10 – Список справочно-библиографической и научной литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц), наименование периодического издания, сайт издания или издательства, страница информационного сайта	Количество экземпляров в библиотеке или периодичность выпусков
1. Справочно-библиографическая литература		
1.	Анульев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х томах. Т. 1. – М.:Машиностроение, 2006. – 928 с.	7
2.	Вильнер Я.М. и др. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам, гидроприводам. Г.С. Писаренко и др. – Минск.: Вышешшая школа, 1985. – 382 с.	4
2. Научная литература		
3.	Труды НГТУ, Н.Новгород	1 раз в год
4.	Научная электронная библиотека (eLibrary.ru)	

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В помощь участникам образовательного процесса (преподавателям и студентам) в НГТУ разработаны следующие учебно-методические документы:

1) Е.Г. Ивашкин, Жукова Л.П. Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования: Учебное пособие / Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова; НГТУ. – Нижний Новгород, 2014. – 80 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

2) Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г. Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения: Учебное пособие / Т.И. Ермакова, Е.Г. Ивашкин; НГТУ. – Нижний Новгород, 2013. – 158 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

3) Жукова Л.П. Методические рекомендации по организации аудиторной работы / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 63 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ);

4) Ермакова Т.И. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 35 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ).

Указанные материалы размещены в электронном виде на сайте учебно-методического управления в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения следующих задач:

- оформление результатов выполнения заданий на практических занятиях;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

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

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;
- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nntu.ru/megapro/web>;
- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;
- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;

- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;
- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;
- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях WebofScience и Scopus, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;
- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств;
- Elsevier (журналы FreedomCollection);
- SpringerNature (журналы и коллекции электронных книг);
- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов);
- Questel (база данных патентного поиска OrbitIntelligencePremium).

В свободном доступе находятся:

- научная электронная библиотека ELIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;
- научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: <https://cyberleninka.ru/journal>;
- электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>
- информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>.

7.2. Перечень программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется программное обеспечение, указанное в таблице 12 раздела 9 настоящей РПД.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»: <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>.

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1.	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2.	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3.	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебный процесс по данной дисциплине обеспечен современным аудиторным и лабораторным фондом. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» могут быть использованы материально-техническая база и программное обеспечение, представленные таблице 12.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	<u>5119</u> Лаборатория «Аэродинамика и пневмопривод»	1. Аудиторная доска для мела 2. Экспериментальная установка «Аэродинамическая труба» 3. Универсальный лабораторный стенд «Пневмопривод». 3. Стенд «Малая аэродинамическая труба». Посадочных мест - 12	-
2.	<u>5123</u> Лаборатория «Механика жидкости и газа»	1. Аудиторная доска для мела 2. Универсальный лабораторный стенд гидравлический. 3. Стенд «Малая аэродинамическая труба». 4. Универсальный лабораторный стенд для исследования объемного гидропривода. 5. Универсальный лабораторный стенд для исследования объемного насоса. 6. Экспонаты гидравлического оборудования. Посадочных мест -20	

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Основными элементами структуры аудиторной работы по дисциплине являются:

- виды аудиторной работы;
- формы аудиторной работы, включающие формы ее выполнения, формы представления ее результатов и формы контроля уровня освоения компетенций ОПК-4, ПСК-1.

Основными видами аудиторной работы студентов по данной дисциплине являются:

- работа на лекциях;
- выполнение практических заданий;
- работа на семинарах и коллоквиуме.

Формами выполнения видов аудиторной работы являются:

- лекции;
- практические занятия (семинары, коллоквиум, работа в малых группах);
- консультации.

Результаты аудиторной работы представляются в следующих основных формах:

- конспекты;
- рабочие материалы;
- доклады на семинарах, тезисы выступлений.

Уровень развития компетенций ОПК-4, ПСК-1 в результате выполнения определенных видов работы оценивается:

- на контрольном опросе по пройденному материалу (знать);
- по результатам выполнения заданий на практических занятиях и коллоквиуме (уметь, владеть);
- при обсуждении докладов и выступлений на семинарах (знать, уметь).

Функциональные свойства форм аудиторной работы определены свойствами применяемых технологий, обеспечивающих изучение и освоение объема содержания дисциплины, отнесенного к определенной форме.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

- на лекционных занятиях - проблемные лекции;
- на семинарских занятиях - семинары – диалоги;
- на практических занятиях – работа в малых группах, коллоквиумы.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлен зачет по промежуточной аттестации в соответствии с разделом 5.2 настоящей РПД.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекция, как форма выполнения аудиторной работы, призвана донести до обучающихся знания теоретического материала дисциплины. Лекции обеспечивают, прежде всего, формирование компонента «знать» компетенции ОПК-4, ПСК-1. Структура содержания лекций предусматривает введение, основную часть и заключение. Во введении раскрывается роль, значимость, состояние развития дисциплины для отрасли науки, техники, технологий. В заключении освещаются с достаточной полнотой основные направления развития содержания дисциплины. Объемы теоретического материала, изучаемого на лекциях еженедельно, обеспечивают выполнение запланированных форм аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Проблемная лекция определяется постановкой вопросов или задач, моделирующих проблемную, «напряженную» ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно («на глазах») в ходе

изложения темы на основе вовлечения студентов в диалогические формы коммуникации, активизирующие познавательную деятельность.

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к семинарам, практическим занятиям, коллоквиуму и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных занятиях при работе в малых группах

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в форме работы в малых группах. Они формируют, прежде всего, компоненты «уметь» и «владеть» компетенций ОПК-4, ПСК-1 и ориентированы на решение типовых (базовых) задач, содержащих типовые механизмы, процедуры применения изучаемых методов, методик, подходов, алгоритмов, моделей и пр. Работа в малых группах — это совместная работа студентов в группах из 2-4 человек над определенным заданием, при выполнении которого они самостоятельно или с помощью преподавателя устанавливают нормы общения и взаимодействия, выбирают направление своей работы и средства для ее достижения. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая предпочтение наиболее компетентному и организованному лидеру представить результаты работы группы преподавателю. Основное назначение групповой работы — решение сложных проблем, требующих совместных усилий.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях при работе в малых группах

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в форме работы в малых группах. Они формируют, прежде всего, компоненты «уметь» и «владеть» компетенций ОПК-4, ПСК-1 и ориентированы на решение типовых (базовых) задач, содержащих типовые механизмы, процедуры применения изучаемых методов, методик, подходов, алгоритмов, моделей и пр. Работа в малых группах — это совместная работа студентов в группах из 2-4 человек над определенным заданием, при выполнении которого они самостоятельно или с помощью преподавателя устанавливают нормы общения и взаимодействия, выбирают направление своей работы и средства для ее достижения. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая предпочтение наиболее компетентному и организованному лидеру представить результаты работы группы преподавателю. Основное назначение групповой работы — решение сложных проблем, требующих совместных усилий.

10.5. Методические указания по освоению дисциплины на коллоквиуме

Коллоквиум проводится для выяснения уровня усвоения студентами знаний, овладения умениями и навыками по разделу 6 данной дисциплины. Он обеспечивает формирование компонентов «уметь» и «владеть» компетенций ОПК-4, ПСК-1 и проводится в письменной форме, когда проверка знаний студентов осуществляется в виде письменного изложения ими развернутых ответов на практические вопросы. На коллоквиуме преподаватель в процессе проверки письменных ответов и при необходимости индивидуального собеседования выясняет уровень усвоения материала. Это позволяет вносить коррективы в лекционный курс и практические занятия.

10.6. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов обеспечивает их подготовку аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6 настоящей РПД.

В процессе самостоятельной работы студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в таблице 12. В этих аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к ЭИОС и ЭБС, где в электронном виде располагаются необходимые учебные и учебно-методические материалы.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства и регламенты текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 5 настоящей РПД.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИТС

_____ А.В. Тумасов
«____» _____ 20 ____ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Гидравлика и гидропневмопривод
(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы "
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020

Курс: 3

Семестр: 5

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) в рабочую программу изменения не вносятся. Программа актуализирована для 2021 года начала подготовки;
- 2)

Разработчик РПД, доцент кафедры
«АГДПМиСМ», к.т.н., доцент

_____ П.Н. Егоров
(подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«15» октября 2021 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»
_____ С.И. Герасимов
(подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
«СДМ»
_____ У.Ш. Вахидов
(подпись)

«____» _____ 20 ____ г.

Методический отдел УМУ

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

«____» _____ 20 ____ г.