



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет
Кафедра «Ракетно-космическая
техника и энергетические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«29» 11 2016г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов»

Профили программы бакалавриата

«Сервис транспортных и транспортно-
технологических машин и оборудования»
«Автомобильный сервис»

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр/ магистр/ специалист)

Выпускающая кафедра:

Автомобили и технологические машины

(наименование кафедры)

Форма обучения:

Очная

Курс: 2

Семестр(-ы): 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 2 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 72 ч

Виды контроля:

Экзамен: - нет

Зачёт: - 3

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

Пермь, 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2015 г. номер приказа «1470» по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилям «Автомобильный сервис», «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилям «Автомобильный сервис», «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», утверждённых «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Соппротивление материалов», «Конструкционные и строительные материалы», «Технология производства, ремонт и утилизация СДиКМ», «Техническая эксплуатация, диагностика и сервис СДиКМ», «Эксплуатационные материалы», «Основы технологии технического обслуживания и текущего ремонта», «Основы технологии технического обслуживания и текущего ремонта», «Производственно-техническая инфраструктура предприятий», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

В.В. Севастьянов
(инициалы, фамилия)

Рецензент

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

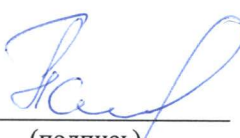

(подпись)

Е.М. Набока
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ракетно-космической техники и энергетических систем
«08» ноября 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
«Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

М.И. Соколовский
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Аэрокосмического факультета «18» ноября 2016 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии

Аэрокосмического факультета

канд. техн. наук, доцент
(учёная степень, звание)

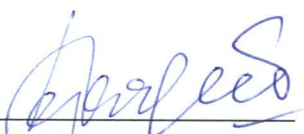

(подпись)

Н.Е. Чигодаев
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

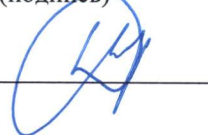
Заведующий выпускающей кафедрой «Автомобили и технологические машины»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

М.Г. Бояршинов
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – приобретение студентами знаний о законах гидростатики и гидродинамики, устройстве и принципах работы гидропневмоприводов, формирование умений и навыков расчета и измерения параметров движения жидкости в трубопроводах и гидросистемах, расчета трубопроводов, постановки и решения задач гидравлики.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает профессиональную компетенцию:

- готовность применять систему фундаментальных знаний (математики, естественнонаучных, инженерных и экономических дисциплин) для идентификации, формирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- *изучение* основ гидростатики, гидродинамики и работы гидравлических машин;
- *изучение* основных процессов, протекающих в гидропневмоприводах;
- *формирование* навыков и приемов использования знаний учебной дисциплины в теоретических и практических целях;
- *формирование* умения выполнять инженерные расчеты трубопроводов гидросистем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- виды, модели и физические свойства жидкостей;
- силы, действующие в жидкости, гидростатическое давление и его свойства;
- основные уравнения и законы гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, абсолютный и относительный покой жидкости, сила давления жидкости на стенки сосудов);
- основы кинематики жидкости (виды движения, струйная модель движущейся жидкости, понятие живого сечения, потока, расхода, средней скорости, уравнение неразрывности для потока жидкости);
- основы гидродинамики (понятие напора, виды напоров, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости и газов, область применимости уравнения Бернулли, мощность потока, закон изменения импульса объема жидкости);

- режимы движения жидкости в трубах (ламинарный и турбулентный, критическое значение числа Рейнольдса);
- гидравлические сопротивления (виды гидравлических сопротивлений, формулы для определения потерь напора на гидравлических сопротивлениях);
- установившееся движение жидкости по трубопроводам (характеристика трубопровода, соединение простых трубопроводов, гидравлический расчет трубопроводов);
- неустановившееся движение жидкости по трубопроводам (явление гидроудара, формула Н.Е. Жуковского);
- истечение жидкости через отверстия и насадки;
- гидропневмопривод (классификация, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки).

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» относится базовой части блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной дисциплиной при освоении ОПОП по профилям «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Автомобильный сервис».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части, указанных в пункте 1.1, компетенций и демонстрировать следующие результаты:

Знать

- основные свойства жидкостей и газов;
- общие законы и уравнения гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, уравнение поверхностей равного давления);
- элементы струйной модели движущейся жидкости;
- элементы потока жидкости;
- уравнение движения идеальной жидкости;
- общие уравнения энергии (уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости);
- область использования уравнения Бернулли;
- виды напоров и их энергетический и геометрический смыслы;
- режимы движения жидкости в трубах;
- природу (механизм возникновения) гидравлических сопротивлений;
- основные сведения об установившемся и неустановившемся движении жидкости по трубопроводам, истечение жидкости через отверстия и насадки;
- устройство и принцип действия приборов для измерения гидравлических величин (давления, расхода и скорости);

- основные сведения о работе гидропневмопривода.

Уметь

- применять уравнение гидростатики и уравнение Бернулли для решения практических задач;
- определять режимы движения жидкости в трубопроводах и выбирать коэффициенты сопротивлений;
- строить эпюры давления жидкости на стенки сосудов;
- использовать приборы для измерения гидравлических величин;
- определять параметры гидромеханических процессов в гидросистемах строительно-дорожных машин.

Владеть

- методикой применения уравнения Бернулли;
- методикой расчета трубопроводов для жидкостей и газа;
- основными современными методами постановки и решения задач гидравлики.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в п. 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональная компетенция			
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математики, естественнонаучных, инженерных и экономических дисциплин) для идентификации, формирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Математика; Информатика; Физика; Теоретическая механика.	Сопротивление материалов; Детали машин и основы конструирования.

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-3.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код	Формулировка компетенции
ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математики, естественнонаучных, инженерных и экономических дисциплин) для идентификации, формирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-3 Б1.Б.17	Способность использовать систему знаний для решения комплексных проблем, связанных с эксплуатацией и обслуживанием транспортно-технологических машин и комплексов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: – основные свойства жидкостей и газов; – общие законы и уравнения гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики); – элементы струйной модели движущейся жидкости; – элементы потока жидкости; – уравнение движения идеальной жидкости; – общие уравнения энергии (уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости); – область использования уравнения Бернулли; – виды напоров и их энергетический и геометрический смысл; – природу (механизм возникновения) гидравлических сопротивлений; – режимы движения жидкости в трубах; – основные сведения об установившемся движении жидкости по трубопроводам, истечение жидкости через отверстия и насадки; – основные сведения о работе гидропневмопривода; – устройство и принцип действия приборов для измерения гидравлических величин (давления, расхода и скорости).	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.

Умеет: – применять уравнение гидростатики и уравнения Бернулли для решения практических задач; – определять режимы движения жидкости в трубопроводах и выбирать коэффициенты сопротивлений; – строить эпюры давления жидкости на стенки сосудов; – использовать приборы для измерения физических величин; – определять физическое состояние гидромеханических процессов в гидросистемах строительно-дорожных машин.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам).	Отчёт по лабораторным работам. Зачет.
Владет: – методикой применения уравнения Бернулли; – методикой расчета трубопроводов для жидкостей и газа; – основными методами постановки и решения задач гидравлики.	Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Вопросы к зачету. Зачет.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 2 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
		3	4	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)	34		34
	- лекции (Л)	16		16
	- лабораторные работы (ЛР)	18		18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36		36
	- изучение теоретического материала	18		18
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	18		18
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	Зачет		
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	72		72
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2		2

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер те- мы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вая кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та	
			все- го	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1						1/0,028
		1	1	1						3/0,083
		2	1	1						3/0,083
	2	3	5	1		4				9/0,025
		4	1	1						4/0,111
	3	5	1	1						3/0,083
		6	8	2		6				13/0,361
	Итого по модулю:		18	8		10	1		18	36/1,0
2	4	7	6	2		4				10/0,277
		8	6	2		4				12/0,333
		9	1	1						3/0,083
	5	10	2	2						10/0,277
		Заключе- ние	1	1						1/0,028
	Итого по модулю:		16	8		8	1		18	36/1,0
Промежуточная аттестация										
Всего:			34	16		18	2		36	72/2,0

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Теоретические основы гидравлики

Л-8 ч., ЛР-10 ч., СРС-18 ч.

Раздел 1. Общие сведения и жидкости

Л-1 ч., СРС-4 ч.

Введение. Л-1 ч.

Предмет, задачи и структура дисциплины. Краткий исторический обзор.
"Гидравлика" в строительно-дорожных машинах.

Тема 1. Основные свойства жидкостей и газов

Понятие жидкости. Виды жидкости. Сжимаемость, температурное рас-
ширение, силы поверхностного натяжения, вязкость, растворимость газов в
жидкости.

Тема 2. Модели жидкости, идеальная и реальная. Зависимость основных свойств от температуры.

Раздел 2. Гидростатика
Л-2 ч., ЛР-4 ч., СРС-7 ч.

Тема 3. Гидростатическое давление

Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Абсолютное и избыточное давления, давление вакуума. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.

Тема 4. Силы давления жидкости на стенки сосудов

Сила давления на плоскую и криволинейную стенки. Закон Архимеда.

Раздел 3. Гидродинамика
Л-3 ч., ЛР-6 ч., СРС-7 ч.

Тема 5. Кинематика жидкости

Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Струйная модель движущейся жидкости. Живое сечение. Расход. Средняя скорость. Уравнение неразрывности в гидравлической форме.

Тема 6. Динамика жидкости

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, геометрическая и энергетическая его интерпретация. Физические основы движения вязкой жидкости. Понятие о гидравлических сопротивлениях и потерях напора. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости.

Модуль 2. Прикладные вопросы гидравлики

Л-8 ч., ЛР-8 ч., СРС-18 ч.

Раздел 4. Прикладные вопросы гидравлики
Л-5 ч., ЛР-8 ч.

Тема 7. Гидравлические сопротивления

Виды гидравлических сопротивлений, сопротивления по длине. Местные гидравлические сопротивления.

Тема 8. Движение жидкости по трубопроводам

Виды трубопроводов. Характеристика трубопроводов. Способы подачи жидкости. Трубопровод с насосной и безнасосной подачей жидкости. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам. Общие сведения о гидравлическом ударе в трубопроводах. Способы снижения ударного давления.

Тема 9. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Истечение жидкости из отверстий в тонкой стенке. Истечение жидкости через насадки. Виды насадков.

Раздел 5. Гидропневмопривод
Л-3 ч., СРС-6 ч.

Тема 10. Основные понятия и определения
Виды и структурные схемы гидропневмоприводов.

Заключение ЛК-1 ч.
Обзор пройденного материала.

4.3 Перечень тем практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	Тема 3	Измерение давления в замкнутой полости
2	Тема 6	Построение экспериментальных линий пьезометрического и полного напора для потока жидкости в трубе переменного сечения
3	Тема 6	Режимы движения жидкости
4	Тема 7	Исследование коэффициента сопротивления трения в круглой трубе
5	Тема 7	Экспериментальное определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений в трубопроводах

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Тема 1	Изучение теоретического материала.	2
Тема 2	Изучение теоретического материала.	2
Тема 3	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала.	4
Тема 4	Изучение теоретического материала.	3
Тема 5	Изучение теоретического материала.	2
Тема 6	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	5
Тема 7	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	4
Тема 8	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям	6
Тема 9	Изучение теоретического материала.	2
Тема 10	Изучение теоретического материала.	6
	Итого: в ч / в 3Е	36/1

5.1.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно.

Тема 1. Виды жидкости. Силы поверхностного натяжения. Вязкость. Растворимость газов в жидкости.

Тема 2. Модели жидкости: идеальная и реальная.

Тема 3. Силы, действующие в жидкости. Абсолютное и избыточное давление, давление вакуума.

Тема 4. Сила давления жидкости на стенку.

Тема 5. Установившееся и неустановившееся движения жидкости. Струйная модель движущейся жидкости.

Тема 6. Понятие о гидравлических сопротивлениях и потерях напора.

Тема 7. Виды гидравлических сопротивлений.

Тема 8. Общие сведения о гидравлическом ударе в трубопроводах. Способы снижения ударного давления.

Тема 9. Виды насадков.

Тема 10. Виды и структурные схемы гидроприводов.

5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

5.1.3. Реферат не предусмотрен

5.1.4. Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5.1.5 Индивидуальное задание не предусмотрено.

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенции

Образовательные технологии, необходимые для формирования компонентов компетенций в данной дисциплине базируются на деятельностном подходе к процессу обучения, который дает возможность сформировать комплекс знаний об основных законах гидравлики и их использования в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. При этом используются активные и интерактивные методы при проведении лекционных и лабораторных занятий. Особое внимание уделяется самостоятельной работе студентов, цель которой заключается в углубленной проработке информационных источников, привитии навыков и умений самостоятельного решения проблем при обслуживании и эксплуатации гидросистем транспортно-технологических машин и комплексов.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенции

Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенции

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2,);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2);
- компьютерное тестирование (модуль 1, 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенции

1) Зачёт:

– зачет по дисциплине выставляется по итогам промежуточного контроля, при выполнении заданий всех практических занятий и лабораторных работ.

2) Экзамен: не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенции

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенции

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТТ	КР	ЛР	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5
В результате освоения компетенции студент:				
Знает:				
основные свойства жидкостей и газов;	+			+
общие законы и уравнения гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики);		+	+	+
элементы струйной модели движущейся жидкости;	+			+
элементы потока жидкости;		+		+
уравнения движения идеальной жидкости;		+	+	+
общие уравнения энергии (интеграл Бернулли для линии тока, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости);	+	+	+	+
области использования уравнения Бернулли;	+	+		+
виды напоров и их энергетический и геометрический смыслы;			+	+
режимы течения жидкостей;			+	+
природу (механизм возникновения) гидравлических сопротивлений;			+	+

основные сведения об установившемся и неуставившемся движении жидкости по трубопроводам, истечении жидкости через отверстия и насадки;	+			+
устройство и принцип действия приборов для измерения гидравлических величин (плотности, вязкости, давления, расхода и скорости);			+	+
Виды и структурные схемы гидропневмоприводов.				+
Умеет:				
применять основное уравнение гидростатики и уравнение Бернулли для решения практических задач;		+	+	+
определять режимы движения жидкости в трубопроводах и выбирать коэффициенты сопротивлений;	+			+
строить эпюры распределения гидростатического давления в жидкости;		+		+
использовать приборы для измерения давления в жидкости;		+	+	+
выявлять при решении практических задач конкретное содержание гидромеханических процессов в гидросистемах транспортно-технологических машин	+	+		+
Владеет:				
методикой расчета сил давления на стенки сосудов;	+	+		+
методикой применения уравнения Бернулли;		+		+
методикой расчета трубопроводов для жидкости и газа;	+	+		+
основными современными методами постановки и решения задач гидравлики.		+		+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ЛР - лабораторные занятия с подготовкой отчета.

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.17 Гидравлика и гидропневмо-привод (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1 Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
23.03.03 (код направления подготовки / специальности)	«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»/ «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования», «Автомобильный сервис» (полное название направления подготовки / специальности)
АТМ/СДМ, А (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: специалист x бакалавр магистр Форма обучения: x очная заочная очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>3</u> Количество групп: <u>2</u> Количество студентов: <u>23</u>
Севастьянов В.В. (фамилия, инициалы преподавателя) АКФ (факультет) РКТ и ЭС (кафедра)	профессор (должность) 239-13-43 (контактная информация)

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

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для вузов / Т.М. Башта и др. – Москва: Альянс, 2010. – 423 с., 2013	189

2	Гудилин Н.С. Гидравлика и гидропривод: учебное пособие для вузов / Н.С. Гудилин и др. / Московский государственный горный университет, под ред. Пастоева И.Л. – М.: Горн. Н.: Изд-во МГТУ, 2001-2007. – 519 с.	40
3	Чугаев Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учебник для вузов / Р.Р. Чугаев. – М.: БАСТЕТ, 2008. – 672 с.	70
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Альтшуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика – М.: Стройиздат. 1987. – 410 с.	25
2	Рабинович Е.З. Гидравлика – М.: "Недра", 1980. – 278 с.	41
3	Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник для вузов / Московский государственный индустриальный университет, Институт дистанционного образования. ч. 1: Основы механики жидкости и газа / А.А. Шейпак. – М.: Изд-во МГИУ. 2003, 2007. – 266 с.	150
2.2 Периодические издания		
1	Известия РАН. Механика жидкости и газа: журнал.- Москва; Ленинград: Наука, 1836 – 2014 г.г.	
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на 8 ноября 2016 г

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля
(на стадии разработки)

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛЗ	Контроль готовности к выполнению лабораторных работ		Программа предназначена для опроса студентов в диалоговом режиме с контролем уровня подготовленности к проведению лабораторных работ

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
+				Уравнение Бернулли
+				Потери напора при движении жидкости
+				Возникновение и структура турбулентности
+				Демонстрация опытов с истечением жидкости
+				Газожидкостные течения в элементах насосов

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория гидравлики	Кафедра РКТ и ЭС	010 к. В	86,9	28
2	Лаборатория гидравлики и лопастных гидромашин	Кафедра РКТ и ЭС	011 к. В	114	30

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Учебная установка ГС-01 «Измерение давления в замкнутой полости»	1	Оперативное управление	011 к. В

2	Учебная установка ГД-01 «Исследование режимов движения жидкости в цилиндрической трубе»	2	Оперативное управление	010, 011 к. В
3	Учебная установка ГД-02м «Экспериментальное построение линий пьезометрического и полного напоров для потока жидкости в трубе переменного сечения».	3	Оперативное управление	010, 011 к. В
4	Учебная установка ГД-04 м «Исследование коэффициента сопротивления трения по длине в круглой трубе»	1	Оперативное управление	010 к. В
5	Учебная установка ГД-05 м «Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений в трубопроводах»	1	Оперативное управление	010 к. В

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		