

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* Н. В. Лобов

« 08 » 12 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем и агрегатов»**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программа академического бакалавриата**

**Направление подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата)**

**Профиль программы бакалавриата**

«Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»

**Квалификация (степень) выпускника:**

бакалавр

**Выпускающая кафедра:**

Ракетно-космическая техника и энергетические системы

**Форма обучения**

очная

**Курс: 4**

**Семестр (ы): 8**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

**Виды контроля:**

Экзамен:	нет	Диф. зачет	8	Курсовой проект:	нет	Курсовая работа:	нет
----------	-----	------------	---	------------------	-----	------------------	-----

Пермь, 2016 г.


**Учебно-методический комплекс дисциплины «Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем и агрегатов»** разработан на основании:

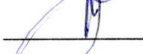
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 1 октября 2015 г. номер приказа «1083» по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата);

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилю «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);


- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилю «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты», утвержденного 28 апреля 2016 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Механика жидкости и газа», «Термодинамика», «Техническая гидромеханика», «Лопастные гидромашин», «Пневматические системы», «Надежность и диагностика гидравлических и пневматических систем и агрегатов», «Теоретические основы вибродиагностики», «Спецглавы объемных гидромашин и объемных гидропередаточ», «Компьютерное моделирование процессов в гидравлических и пневматических системах», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	д-р техн. наук, проф.		Е.М. Набока
	<u>(ученая степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>


Рецензент	д-р техн. наук, проф.		Р.В. Бульбович
	<u>(ученая степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»** «15» ноября 2016 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»,	д-р техн. наук, проф.		М.И. Соколовский
	<u>(ученая степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>


ведущей дисциплину


**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Аэрокосмического факультета** «22» ноября 2016 г., протокол № 2

Председатель учебно-методической комиссии	канд. техн. наук, доц.		Н.Е. Чигодаев
	<u>(ученая степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>

аэрокосмического факультета

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»	д-р техн. наук, проф.		М.И. Соколовский
	<u>(ученая степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>

Начальник управления образовательных программ	канд. техн. наук, доц.		Д.С. Репецкий
	<u>(ученая степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>

## **1 Общие положения**

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний по основам технической эксплуатации гидравлических и пневматических систем и агрегатов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует следующие общепрофессиональную и профильно-специализированную компетенции:

- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3);
- способность и готовность использовать технические средства для измерения параметров гидравлических и пневматических систем (ПСК-4).

### **1.2 Задачи учебной дисциплины**

- освоение понятийного аппарата технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов;
- систематизированное изучение содержания, методов и способов технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов;
- систематизированное изучение технической эксплуатации как процесса изменения технического состояния гидравлических и пневматических устройств под действием различных факторов, сопровождающих использование по назначению;
- формирование умения оценивать эксплуатационную технологичность гидравлических и пневматических машин, приводов и систем, анализировать требования к ней и выбирать способы ее обеспечения;
- формирование навыков выполнения требований техники безопасности при выполнении основных операций монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических машин, приводов и агрегатов;
- формирование навыков расчета основных показателей эксплуатационной технологичности гидравлических и пневматических приводов.

### **1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:**

- основные понятия, термины, определения и положения технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов;
- система эксплуатации;
- стратегии эксплуатации;
- эксплуатационная база;
- эксплуатационные документы: назначение, виды, содержание;

- основные сведения о монтаже гидравлических приводов: расконсервация, очистка трубопроводов, монтаж привода, промывка гидросистемы;
- основные сведения о пуско-наладочных работах: последовательность работ, заправка гидросистемы рабочей жидкостью, испытания на прочность и герметичность, меры по снижению шума и вибрации, требования по технике безопасности;
- основные сведения о техническом обслуживании, система технического обслуживания;
- виды технического обслуживания гидравлических и пневматических машин и приводов;
- содержание и организация технического обслуживания;
- типовые операции технического обслуживания;
- требования по технике безопасности при техническом обслуживании;
- основные сведения о ремонте гидравлических машин и приводов: виды ремонтов, типовые работы при ремонтах, требования по технике безопасности;
- техническая подготовка плановых ремонтов;
- понятие и показатели эксплуатационной технологичности;
- требования к эксплуатационной технологичности, методы ее обеспечения;
- эксплуатация гидроприводов в условиях низких температур, повышенной запыленности, взрыво-пожароопасности;
- особенности технической эксплуатации пневматических приводов.

#### **1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем и агрегатов» относится к вариативной части блока 1 (Б1) Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ОПОП по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилю «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие положения:

##### **Знать:**

- основные понятия, термины, определения и положения технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов;
- структуру системы эксплуатации;
- понятие стратегии эксплуатации;
- состав эксплуатационной базы;
- эксплуатационные документы: назначение, виды, содержание;
- основные сведения о расконсервации гидроустройств;

- основные операции по очистке трубопроводов;
- типовые работы, выполняемые при монтаже привода;
- операции при промывке гидросистемы;
- последовательность пуско-наладочных работ;
- операции по заправке гидросистем рабочей жидкостью;
- цель и содержание испытаний на прочность и герметичность;
- меры по снижению шума и вибрации;
- требования по технике безопасности при выполнении пуско-наладочных работ;
- назначение и структуру системы технического обслуживания;
- виды технического обслуживания гидравлических приводов и систем;
- состав типовых операций технического обслуживания гидравлических приводов и систем;
- требования по технике безопасности при выполнении технического обслуживания;
- назначение и виды ремонтов гидравлических машин, приводов и систем;
- типовые работы, выполняемые при ремонтах;
- состав и требования к контрольно-измерительным приборам, используемым при монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте;
- требования по технике безопасности при ремонте;
- содержание и виды технической подготовки плановых ремонтов;
- показатели эксплуатационной технологичности гидравлических машин, приводов и систем;
- требования к эксплуатационной технологичности и способы ее обеспечения;
- основные положения по эксплуатации гидравлических и пневматических приводов в условия низких температур, повышенной запыленности и взрыво-пожароопасности;
- особенности технической эксплуатации пневматических приводов и систем.

**Уметь:**

- оценивать эксплуатационную технологичность гидравлических машин, приводов и систем, анализировать требования к ней и выбирать способы ее обеспечения;
- анализировать процесс изменения технического состояния гидравлических устройств под действием различных факторов, сопровождающих использование по назначению;
- оценивать влияние способов восстановления отказавшего элемента на коэффициент готовности гидропривода.

**Владеть:**

- навыками выполнения требований техники безопасности при выполнении основных операций монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических машин, приводов и агрегатов;
- навыками расчета основных показателей эксплуатационной технологичности гидравлических и пневматических приводов.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
ОПК-3	<b>Профессиональные компетенции</b> Способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	«Механика жидкости и газа», «Термодинамика», «Техническая гидромеханика», «Лопастные гидромашин», «Пневматические системы», «Надежность и диагностика гидравлических и пневматических систем и агрегатов», Теоретические основы вибродиагностики» «Спецглавы объемных гидромашин и объемных гидропередач», «Компьютерное моделирование процессов в гидравлических и пневматических системах»	-
ПСК-4	Способность и готовность использовать технические средства для измерения параметров гидравлических и пневматических систем.	Приборы и средства автоматизации в гидравлических и пневматических системах	-

--	--	--	--

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-3 и ПСК-4.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код ОПК-3	Способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.
--------------	--

Код ОПК-3. Б1.ДВ.07.1	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Готовность выявить физическую сущность проблем, возникающих в ходе технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов, и способность привлечь для их решения знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.
-----------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия, термины, определения и положения технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов;</li> <li>• структуру системы эксплуатации;</li> <li>• понятие стратегии эксплуатации;</li> <li>• состав эксплуатационной базы;</li> <li>• эксплуатационные документы: назначение, виды, содержание;</li> </ul>	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала. Подготовка реферата.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля

<ul style="list-style-type: none"> <li>• требования по технике безопасности при выполнении пуско-наладочных работ;</li> <li>• меры по снижению шума и вибрации;</li> <li>• требования по технике безопасности при выполнении технического обслуживания;</li> <li>• требования по технике безопасности при ремонте;</li> <li>• цель и содержание испытаний на прочность и герметичность.</li> <li>• основные положения по эксплуатации гидравлических приводов в условия низких температур, повышенной запыленности и взрывопожароопасности.</li> <li>• показатели эксплуатационной технологичности гидравлических машин, приводов и систем;</li> <li>• требования к эксплуатационной технологичности и способы ее обеспечения.</li> <li>• основные сведения о расконсервации гидроустройств;</li> <li>• основные операции по очистке трубопроводов;</li> <li>• типовые работы, выполняемые при монтаже привода;</li> <li>• операции при промывке гидросистемы;</li> <li>• последовательность пуско-наладочных работ;</li> <li>• операции по заправке гидросистем рабочей жидкостью;</li> <li>• назначение и структуру системы технического обслуживания;</li> <li>• виды технического обслуживания гидравлических приводов и систем;</li> <li>• состав типовых операций технического обслуживания гидравлических приводов и систем;</li> <li>• назначение и виды ремонтов гидравлических машин, приводов и систем;</li> <li>• типовые работы, выполняемые при ремонтах;</li> </ul>		
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание и виды технической подготовки плановых ремонтов;</li> <li>• особенности технической эксплуатации пневматических приводов и систем.</li> </ul>		
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать эксплуатационную технологичность гидравлических машин, приводов и систем, анализировать требования к ней и выбирать способы ее обеспечения;</li> <li>• анализировать процесс изменения технического состояния гидравлических устройств под действием различных факторов, сопровождающих использование по назначению;</li> <li>• оценивать влияние способов восстановления отказавшего элемента на коэффициент готовности гидропривода.</li> </ul>	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</p>	<p>Практические задания к контрольным работам</p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками выполнения требований техники безопасности при выполнении основных операций монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических машин, приводов и агрегатов.</li> <li>• навыками расчета основных показателей эксплуатационной технологичности гидравлических и пневматических приводов.</li> </ul>	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа по подготовке к зачету.</p>	<p>Вопросы к зачету</p>

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-4

<p>Код ПСК-4</p>	<p>Способность и готовность использовать технические средства для измерения параметров гидравлических и пневматических систем.</p>
----------------------	--

Код ПСК-4. Б1.ДВ.07.1	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность и готовность использовать технические средства для измерения параметров в гидравлических и пневматических системах в ходе монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта.
-----------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции ПСК-4

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>состав и требования к контрольно-измерительным приборам, используемым при монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте.</li> </ul>	Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 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

№	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч
---	---------------------	-----------------

п.п.		8 семестр	всего
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	82	82
	- лекции (Л)	26	26
	- практические занятия (ПЗ)	26	26
	- лабораторные занятия (ЛЗ)	26	26
	- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
2	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	98	98
	- изучение теоретического материала	38	38
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям)	40	40
	- реферат	20	20
3	<b>Итоговая контроль</b> (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачет/экзамен	Диф. зачет	-
4	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
	<b>в часах (ч)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо-	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)					Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				итого го- вый		само- стоя- тель-
			все- го	Л	ПЗ	ЛР			

дуля							КСР	кон- троль	ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Введение		1	1						1/0,0278
	Раздел 1	Тема 1	4	2	2				3	8/0,222
		Тема 2	6	2	4				6	12/0,333
	Раздел 2	Тема 3	10	2	2	6			9	19/0,528
		Тема 4	14	2	4	8			11	25/0,694
	Раздел 3	Тема 5	4	2	2				5	9/0,250
		Тема 6	10	2	2	4	2		31	41/1,139
Всего по модулю:			49	13	16	18	2		65	114/3,167
2	Раздел 4	Тема 7	6	2	4				6	12/0,333
		Тема 8	2	2					7	9/0,250
	Раздел 5	Тема 9	16	6	4	4	2		11	27/0,750
		Тема10	8	2	2	4			9	17/0,472
	Заклю- чение		1	1						1/0,0278
	Всего по модулю:			33	13	10	8	2		33
Промежуточная аттеста- ция (диф.зачет)								-		-
Всего:			82	26	26	26	4	-	98	180/5

## 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

### Модуль 1. Эксплуатация, монтаж, техническое обслуживание гидравлических и пневматических систем и агрегатов

(Л- 13 ч., ПЗ - 16 ч., ЛЗ - 18 ч., СРС – 65ч.)

**Введение.** Л – 1 ч.

Предмет, задачи и структура дисциплины. Этапы развития науки об эксплуатации гидравлических и пневматических систем и агрегатов. Организационно-методические указания по изучению дисциплины.

## **Раздел 1. Общие сведения об эксплуатации гидравлических и пневматических систем и агрегатов.**

### *Тема 1. Основные понятия, термины и определения*

Эксплуатация как стадия жизненного цикла гидравлических и пневматических систем и агрегатов. Составляющие эксплуатации. Техническая эксплуатация. Стратегии эксплуатации.

### *Тема 2. Система эксплуатации*

Структура системы эксплуатации. Средства эксплуатации. Эксплуатационная документация. Эксплуатационная база.

## **Раздел 2. Монтаж гидравлических и пневматических приводов**

### *Тема 3. Общие сведения о монтаже*

Основные положения. Консервация и расконсервация. Очистка трубопроводов. Входной контроль. Монтаж гидроприводов. Промывка гидросистемы. Особенности монтажа пневмоприводов.

### *Тема 4. Пуско-наладочные работы*

Последовательность пуско-наладочных работ. Контроль технического состояния рабочей жидкости. Заправка гидропривода жидкостью. Испытания на прочность и герметичность. Меры по снижению шума и вибрации. Требования по технике безопасности. Введение в использование по назначению. Особенности пусконаладочных операций для пневмопривода.

## **Раздел 3. Техническое обслуживание гидравлических и пневматических приводов и их элементов**

### *Тема 5. Основные сведения о техническом обслуживании*

Назначение и виды технического обслуживания. Система технического обслуживания гидроприводов и пневмоприводов.

### *Тема 6. Содержание и организация технического обслуживания*

Типовые операции технического обслуживания гидромашин и гидроприводов. Техническая диагностика как составная часть технического обслуживания. Техническое обслуживание гидроприводов и рабочих жидкостей. Особенности технического обслуживания пневмоприводов. Планирование и организация технического обслуживания. Требования по технике безопасности.

## **Модуль 2. Ремонт, эксплуатационная технологичность, эксплуатация приводов в особых условиях**

(Л- 13 ч., ПЗ - 10 ч., ЛЗ – 8 ч., СРС – 33 ч.)

### **Раздел 4. Ремонт гидроприводов и пневмоприводов**

#### *Тема 7. Общие сведения о ремонте*

Назначение и виды ремонтов. Работы, выполняемые при ремонтах. Требования по технике безопасности.

#### *Тема 8. Техническая подготовка плановых ремонтов*

Виды технической подготовки. Содержание конструкторской, технологической, материальной и управленческой подготовок.

## **Раздел 5. Эксплуатационная технологичность. Эксплуатация гидроприводов и пневмоприводов в особых условиях**

### *Тема 9. Эксплуатационная технологичность*

Понятие и показатели эксплуатационной технологичности. Требования к эксплуатационной технологичности и методы ее обеспечения.

### *Тема 10. Эксплуатация приводов в особых условиях*

Эксплуатация гидроприводов и пневмоприводов в условиях низких температур, повышенной запыленности, взрыво-пожароопасности.

**Заключение.** Л – 1 ч.

Обзор пройденного материала. Основные направления совершенствования технической эксплуатации гидравлических и пневматических систем и агрегатов.

### **4.3 Перечень тем практических занятий**

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

<b>№ п.п.</b>	<b>Номер темы дисциплины</b>	<b>Наименование темы практического занятия</b>
1	2	3
1	Тема 1	Изучение ГОСТ 25866. Эксплуатация техники. Термины и определения.
2	Тема 2	Изучение ГОСТ 2.601.ЕСКД. Эксплуатационные документы.
3	Тема 3	Монтаж гидроприводов. Содержание основных операций.
4	Тема 4	Методы снижения вибрации в гидроприводах. Расчет показателя эффективности виброзащиты.
5	Тема 5	Изучение ГОСТ 18322. Системы технического обслуживания и ремонта техники.
6	Тема 6	Техническое обслуживание гидроприводов и рабочих жидкостей.
7	Тема 7	Основные работы, выполняемые при ремонтах гидропривода.
8	Тема 8	Расчет показателей эксплуатационной технологичности гидравлических устройств.
9	Тема 9	Оценка влияния способа восстановления отказавшего элемента на коэффициент готовности гидропривода.
10	Тема 10	Оценка влияния способа технического обслуживания на коэффициент готовности гидропривода.

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	Тема 3	Монтаж элементов модельного гидропривода на стенде «FLUIDTRONIK» LS-2000 и проверка его работы.
2	Тема 4	Определение параметров технического состояния рабочих жидкостей гидроприводов.
3	Тема 4	Пуско-наладочные работы на модельном гидроприводе, реализованном на стенде «FLUIDTRONIK» LS-2000.
4	Тема 6	Техническое обслуживание модельного гидропривода, выполненного на базе стенда «FLUIDTRONIK» LS-2000.

#### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение учебной дисциплины необходимо вести систематически. Самостоятельную работу следует сопровождать регулярной самопроверкой основных понятий, терминов, определений и выводов формул. Рекомендуется обязательное посещение учебных занятий, ведение конспектов лекций, оформление отчетов по индивидуальным заданиям на самостоятельную работу. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, в соответствии с графиком, приведенным в п.7. Тематика вопросов для самостоятельного изучения задается преподавателем на лекциях.

## 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	
1	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Изучение теоретического материала	2
2	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	2
3	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Изучение теоретического материала	3
4	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Изучение теоретического материала	5
5	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	2
6	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка реферата	20
7	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	3
8	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	4
9	Подготовка к аудиторным занятиям	5
	Изучение теоретического материала	6
10	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	6
	Итого: в ч / в ЗЕ	<b>98/2,722</b>

### 5.1.1. Изучение теоретического материала

*Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно.*

*Тема 1.* Назначение, виды и содержание эксплуатационных документов.

*Тема 2.* Содержание разделов Технического условия.

*Тема 3.* Монтаж насосов и гидромоторов.

*Тема 4.* Монтаж гидроцилиндров.

*Тема 5.* Монтаж гидроаппаратуры.

*Тема 6.* Монтаж трубопроводов и гибких рукавов.

*Тема 7.* Промывка гидросистемы.

*Тема 8.* Последовательность пусконаладочных работ.

*Тема 9.* Техническое обслуживание. Термины и определения.

*Тема 10.* Регламентированное техническое обслуживание.



*Тема 11.* Обслуживание по техническому состоянию.

*Тема 12.* Ремонт. Виды ремонтов. Техническая подготовка ремонтов.

*Тема 13.* Эксплуатация гидроприводов в особых условиях (в условиях низких температур, высокой запыленности, повышенной взрыво – и пожароопасности).

*Тема 14.* Показатели эксплуатационной технологичности, методы их определения.

*Тема 15.* Особенности технической эксплуатации пневматических приводов и систем.

*Тема 16.* Состав и требования к контрольно-измерительным приборам, используемым при монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте.

5.1.2. Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

5.1.3. Реферат.

#### *Перечень тем рефератов*

*Тема 1.* Технического обслуживания объемных гидромашин.

*Тема 2.* Технического обслуживания гидроаппаратуры.

*Тема 3.* Техническое обслуживание вспомогательных устройств (гидролиний, баков, фильтров).

*Тема 4.* Техническое обслуживание рабочих жидкостей.

*Тема 5.* Система технического обслуживания гидроустройств.

*Тема 6.* Основные неисправности гидроприводов и его элементов.

*Тема 7.* Техническое диагностирование как составная часть технического обслуживания.

*Тема 8.* Техническое обслуживание гидроприводов по фактическому техническому состоянию.

*Тема 10.* Регламентированное техническое обслуживание гидравлических приводов.

*Тема 11.* Методы снижения вибрации и шума в гидроприводах.

*Тема 12.* Испытания на прочность и герметичность.

*Тема 13.* Математические модели технического обслуживания гидроустройств.

5.1.4. Расчетная работа не предусмотрена.

5.1.5. Индивидуальное задание не предусмотрено.

## **5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

В основу образовательных технологий положен деятельностный подход к процессу обучения, в соответствии с которым делается акцент на освоении

основных положениях дисциплины «Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем и агрегатов». Особое внимание уделяется самостоятельной работе студента, основной целью которой является привитие навыков самостоятельного освоения содержания технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов.

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

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

- контрольные работы (модуль 1, 2,);
- компьютерное тестирование (модуль 1, 2);
- защита реферата (модуль 1)

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт**

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля при выполнении заданий на самостоятельную работу, всех практических занятий и защиты реферата.

#### **2) Экзамен:** не предусмотрен.

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

### **6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций**

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	РК	Реф.	ПЗ	Диф. зачет
<b>Знает:</b>						
основные понятия, термины, определения и положения технической эксплуатации гидравлических и пневматических приводов, систем и агрегатов;	+					+
понятия кратности и эффективн структуру системы эксплуатации;	+				+	+
понятие стратегии эксплуатации;		+			+	+
состав эксплуатационной базы;		+			+	+
основные сведения о расконсервации гидроустройств;	+				+	+
основные операции по очистке трубопроводов;			+		+	+
типовые работы, выполняемые при монтаже привода;	+					+
операции при промывке гидросистемы;		+			+	+
последовательность пусконаладочных работ;		+			+	+
операции по заправке гидросистем рабочей жидкостью;		+			+	+
цель и содержание испытаний на прочность и герметичность;	+		+			+
меры по снижению шума и вибрации;	+					+

требования по технике безопасности при выполнении пуско-наладочных работ;		+				+
назначение и структуру системы технического обслуживания;	+		+	+		+
виды технического обслуживания гидравлических приводов и систем;				+		+
состав типовых операций технического обслуживания гидравлических приводов и систем;		+		+		+
требования по технике безопасности при выполнении технического обслуживания;			+	+		+
назначение и виды ремонтов гидравлических машин, приводов и систем;			+		+	+
типовые работы, выполняемые при ремонтах;			+			+
состав и требования к контрольно-измерительным приборам, используемым при монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте.		+	+			+
требования по технике безопасности при ремонте;			+			+
показатели эксплуатационной технологичности гидравлических машин, приводов и систем;		+				+
требования к эксплуатационной технологичности и способы ее обеспечения;		+				+

основные положения по эксплуатации гидравлических приводов в условия низких температур, повышенной запыленности и взрыво-пожароопасности;	+					+
особенности технической эксплуатации пневматических приводов и систем.	+					+
<b>Умеет:</b>						
оценивать эксплуатационную технологичность гидравлических машин, приводов и систем, анализировать требования к ней и выбирать способы ее обеспечения;				+	+	+
анализировать процесс изменения технического состояния гидравлических устройств под действием различных факторов, сопровождающих использование по назначению;				+	+	+
оценивать влияние способов восстановления отказавшего элемента на коэффициент готовности гидропривода.				+	+	+
<b>Владеет:</b>						
навыками выполнения требований техники безопасности при выполнении основных операций монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических машин, приводов и агрегатов;				+	+	+
навыками расчета основных показателей эксплуатационной технологичности гидравлических и					+	+

пневматических приводов.						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

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

Реф. – реферат;

ПЗ – практические занятия.

## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям													Итого, ч.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Раздел:</b>	Р1							Р2						
Лекции	1	2	2	2	2	2	2			2	2	2		26
Практические занятия			2	2	2	2	2	2	2			2		26
Лабораторные занятия					4	4	4	6						26
КСР									2					4
Изучение теоретического	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	38

материала														
Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	40
Подготовка реферата									5	5	5	5		20
<b>Модуль:</b>	M1							M2						
Контрольное тестирование								+						
Дисциплинарный контроль														Диф. зачет

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

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<b>Б1.ДВ.07.1</b> <i>Техническая эксплуатация гидравлических и пневматических систем и агрегатов</i>	<b>Блок 1 (Б1) Дисциплины (модули)</b>	
	(цикл дисциплины)	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла	<input type="checkbox"/> обязательная
<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента
(индекс и полное название дисциплины)		
<b>13.03.03</b>	<b>«Энергетическое машиностроение», профиль «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»</b>	

(код направления подготовки /  
специальности)

(полное название направления подготовки / специальности)

**ЭМ / АГПС**  
(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки:  специалист  
 бакалавр  
 магистр

Форма обучения:  очная  
 заочная  
 очно-заочная

**2016**  
(год утверждения  
учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 8      Количество групп: 1

Количество студентов: 15

Набока Е.М. профессор  
(фамилия, инициалы преподавателя)      (должность)

АКФ  
(факультет)

РКТЭС (тел. 2391343)  
(кафедра)      (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
<b>1 Основная литература</b>		
1	Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Основы. Учеб. пособие /А.С. Наземцев, Д.Е. Рыбальченко. – М.: ФОРУМ, 2007. – 304 с.	16
2	Никитин О.Ф. Рабочие жидкости и уплотнительные устройства гидроприводов. Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. –285 с.	9
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Сырицын Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов. Учебник. – М.: Машиностроение, 1990. – 248 с.	42
2	Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно транспортных машин: учебник для вузов/ И.И. Ивашков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 400 с.	31
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Проблемы машиностроения и надежности машин: журнал /Журнал Института машиноведения (ИМАШ) РАН. – Москва: Наука. Периодичность – 6 выпусков в год	
2	Надежность: научно-технический журнал /Москва: ООО “Журнал “Надежность”. Периодичность – 4 выпуска в год	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	Не предусмотрены	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
1	Не предусмотрены	

<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b>		
1	<b>Электронная библиотека</b> 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: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана.	
2	<b>Лань</b> [Электронный ресурс: электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / <a href="http://e.lanbook.com/">Изд-во «Лань»</a> . – Санкт-Петербург: Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> . – Загл. с экрана.	
3	<b>Консультант Плюс</b> [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 \_\_\_\_\_**  
(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

## 8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ПЗ	Система компьютерной математики «MathCAD 14»	Оценочные свободно распространяемые версии ПО, прилагаемого на компакт дисках к современным учебникам и справочникам	Интегрированная программная среда для автоматизации инженерных расчетов путем применения компьютерного моделирования

## 8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
телефильм	кинофильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Раздаточный тематический материал к курсу лекций и практическим занятиям

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра РКТ и ЭС	216 к. В	72	8
2	Класс лабораторного оборудования	Кафедра РКТ и ЭС	07 к. В	36	15

## 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)</b>	<b>Кол-во, ед.</b>	<b>Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)</b>	<b>Номер аудитории</b>
1	2	3	4	5
1	ПК Intel Pentium Dial CPU 2000 МГц (с модификациями)	8	оперативное управление	216 к. В
2	Универсальный учебный стенд «FLUIDTRONIR» LS-2000	1	оперативное управление	07 к. В

### Лист регистрации изменений

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