

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 25 » сентября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Гидравлические приводы и системы автоматики
(наименование)

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

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
(код и наименование направления)

Направленность: Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты двигателей летательных аппаратов
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

- получение знаний по теории гидравлических приводов и средств автоматики, методикам их расчета, методам регулирования при постоянной и изменяющейся внешней нагрузке на привод;
- приобретение умений формирования структурных и гидравлических схем приводов на основе стандартных и оригинальных гидравлических аппаратов и агрегатов, создания математических моделей приводов с учетом их конструктивных особенностей;
- приобретение навыков расчета гидравлических приводов с учетом статических и динамических нагрузок, применения математического моделирования для получения гидравлических характеристик привода и элементов автоматики.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение понятийного аппарата в области гидравлических приводов и систем автоматики;
- систематизированное изучение устройства, принципов действия и классификации гидроприводов и систем автоматики;
- изучение устройства и принципов действия следящих и автоматических гидравлических приводов;
- изучение основных соотношений для расчета гидравлических, кинематических и силовых факторов, способов регулирования скорости выходных элементов гидроприводов;
- изучение влияния гидропривода на окружающую среду;
- формирование навыков расчета и подбора основных элементов гидропривода;
- формирование навыков разработки и расчета типовых гидравлических схем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные понятия, термины и определения в области гидравлических приводов и систем автоматики;
- принципы действия, классификация и сравнительная оценка гидравлического, пневматического и электрического привода и систем управления на их основе;
- нагрузки, действующие на исполнительный орган гидропривода;
- статические характеристики и КПД нерегулируемого гидропривода;
- регулируемые гидроприводы с дроссельным, машинным и машинно-дроссельным управлением, статические и механические характеристики;
- гидравлические приводы для решения специальных задач управления: следящие гидравлические и электрогидравлические приводы, автоматические гидравлические приводы.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.12	ИД-1ПК-2.12	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение, состав и область применения гидропривода; – роль гидроприводов в повышении уровня энергомашиностроения; – устройство, структуру, принцип действия, классификацию, основные схемы гидропривода; – пути снижения вредного воздействия гидроприводов на окружающую среду; – нагрузки, действующие на исполнительный орган гидропривода, их зависимость от перемещения, скорости и ускорения; – статические характеристики нерегулируемого гидропривода ; – виды потерь в гидроприводе, виды КПД; – основные способы регулирования скорости выходного элемента гидропривода; – механические характеристики гидроприводов. 	<p>Знает физические основы функционирования гидравлических и пневматических агрегатов, основы их проектировочного и проверочного расчётов, принципы построения гидравлических и пневматических систем</p>	Экзамен
ПК-2.12	ИД-2ПК-2.12	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять сравнительную оценку гидравлического, пневматического и электрического приводов и систем управления на их основе; – составлять уравнения нагрузок, действующих на исполнительный орган привода; – составлять уравнение механической характеристики гидропривода 	<p>Умеет производить расчёты гидро- и пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, по разветвлённым алгоритмам, по адаптивным алгоритмам</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>поступательного и вращательного движения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять полезную и потребную мощность гидропривода и его КПД; – рассчитывать механическую характеристику приводов с дроссельным способом регулирования скорости; – выполнять сравнительную оценку способов регулирования гидроприводов; – строить и использовать статические и механические характеристики гидропривода машинного регулирования с регулируемым насосом, с регулируемым гидромотором и с двумя регулирующими гидромашинами 		
ПК-2.12	ИД-3ПК-2.12	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой сравнительной оценки гидравлического, пневматического и электрического приводов и систем управления на их основе; - методикой составления и решения уравнений движения и расходов для гидроприводов; - методикой силового, гидравлического, теплового расчёта гидроприводов; - методикой расчёта статических и механических характеристик гидроприводов. 	<p>Владеет навыками использования САЕ системой (Matlab, Mathcad, ANSYS Mechanical) при расчёте и проектировании гидро-пневмоагрегатов и гидро-пневмосистем</p>	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	86	54	32
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	18	16
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	18	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	54	40
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Общие вопросы гидроприводов. Нерегулируемый гидропривод	8	4	8	24
<p>Введение. Назначение и состав гидравлического привода. Гидравлический привод как исполнительная подсистема современных автоматизированных систем управления. Общие вопросы устройства, принцип действия и классификация гидроприводов. Сравнительная оценка гидравлического, пневматического, электрического приводов и систем управления на их основе. Роль гидропривода в повышении технического уровня энергомашиностроения. Пути снижения вредного воздействия гидроприводов на окружающую среду. Краткий исторический обзор развития гидроприводов. Области применения гидроприводов. Тема 1. Нагрузки, действующие на исполнительный орган привода. Виды нагрузок. Зависимость нагрузок от перемещения, скорости и ускорения. Уравнение нагрузок. Особенности скоростной нагрузки. Понятие приведенной нагрузки. Тема 2. Статические характеристики нерегулируемого гидропривода. Располагаемая и потребная характеристики. Уравнение механической характеристики гидропривода поступательного и вращательного движения. Тема 3. КПД нерегулируемого гидропривода. Виды потерь в гидроприводе. Объемный, гидравлический, механический и общий КПД. Полезная и потребляемая мощность гидропривода.</p>				
Регулируемые гидроприводы	10	12	10	30
<p>Тема 4. Гидроприводы с дроссельным управлением. Основные способы регулирования скорости выходного элемента гидродвигателя привода. Гидроприводы, работающие от источника постоянного давления, от источника постоянного расхода. Гидроприводы с дросселем, установленным последовательно или параллельно гидродвигателю. Механические характеристики привода. Обеспечение постоянной скорости выходного элемента гидродвигателя привода при переменной нагрузке. Энергетические характеристики гидропривода дроссельного регулирования. Тема 5. Гидроприводы с машинным управлением. Основные схемы. Статические и механические характеристики гидропривода машинного</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
регулирования с регулируемым насосом, регулируемым гидромотором и двумя регулируемыми гидромашинами. Машинно-дроссельный способ регулирования скорости. Регулирование гидропривода в режиме постоянной мощности. Сравнение способов регулирования гидроприводов.				
ИТОГО по 9-му семестру	18	16	18	54
10-й семестр				
Следящие гидравлические и электрогидравлические приводы	8	0	8	20
Тема 6. Следящие гидравлические приводы Понятие, назначение и принципы построения следящих гидравлических приводов дроссельного и машинного регулирования. Реализация обратных связей. Автоматизация управления гидравлическими следящими приводами. Тема 7. Следящие электрогидравлические приводы. Структурная схема электрогидравлического следящего привода. Приводы с электрическими и гидромеханическими обратными связями по положению, скорости, давлению и расходу. Коррекция динамических характеристик привода.				
Автоматические гидравлические приводы	8	0	6	20
Тема 8. Автоматические гидравлические приводы. Автоматическое переключение скорости выходного элемента гидродвигателя по пути и по давлению. Полная и частичная разгрузка гидропривода от давления. Методы, устройства и системы синхронизации движения исполнительных устройств гидропривода гидромеханическим и гидравлическим способом.				
ИТОГО по 10-му семестру	16	0	14	40
ИТОГО по дисциплине	34	16	32	94

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Построение статических характеристик нерегулируемого гидропривода по заданным параметрам
2	Гидравлический расчёт гидропривода
3	Определение КПД нерегулируемого гидропривода
4	Тепловой расчёт гидропривода

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Определение параметров и реализация механической характеристики гидропривода дроссельного управления
6	Определение параметров и реализация механической характеристики гидропривода машинного управления
7	Составление схем гидравлических следящих приводов дроссельного и машинного регулирования
8	Составление схем электрогидравлических следящих приводов с различными видами обратных связей
9	Расчет автоматических гидравлических приводов по заданным параметрам

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Построение и исследование циклического гидропривода с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости
2	Исследование объемного гидропривода с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости и объемным регулированием скорости
3	Построение и исследование циклического гидропривода с замкнутым циклом
4	Построение и исследование дроссельного гидропривода подъема-опускания груза

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. 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. 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.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гидравлика, гидромашин и гидроприводы : учебник для вузов / Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б., Байбаков О. В., Кирилловский Ю. Л. 2-е изд., перераб. Москва : Альянс, 2013. 423 с. 26,5 усл. печ. л.	28
2	Квашнин А. И. Элементы гидравлических систем и объёмного гидропривода : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2011. 273 с. 17,25 усл. печ. л.	24
3	Квашнин А.И. Гидравлический привод и средства автоматизации. Проектирование объёмного гидропривода : учебно-методическое пособие. Пермь : ПГТУ, 2007. 81 с.	48
4	Квашнин А.И. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. Статический расчет и расчет переходных процессов в гидромеханической системе : учебно-методическое пособие. Пермь : ПГТУ, 2007. 27 с.	47
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Задачник по гидравлике, гидромашин и гидроприводу : учебное пособие для вузов / Некрасов Б.Б., Фатеев И.В., Беленков Ю.А., Михайлин А.А. Минск : Высшая школа А, 2007. 192 с.	159
2	Пневматические и гидравлические приводы и системы. Гидравлические приводы и системы. Москва : ФОРУМ, 2007. 295 с.	16
3	Сборник задач по гидравлике для технических вузов : учебное пособие / Бутаев Д. А., Калмыкова З. А., Подвидз Л. Г., Попов К. Н. 6-е изд. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. 486 с.	51
2.2. Периодические издания		
1	Известия высших учебных заведений. Машиностроение : научно-технический журнал. Москва : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1958 - .	
2	Реферативный журнал. 48. Машиностроительные материалы, конструкции и расчет деталей машин. Москва : ВИНТИ, 2005 - .	

2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Квашнин А.И. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. Статический расчет и расчет переходных процессов в гидромеханической системе : учебно-методическое пособие. Пермь : ПГТУ, 2007. URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib2679 (дата обращения:	https://elib.pstu.ru/docview/620	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Квашнин, А. И. Гидравлический привод и средства автоматизации. Проектирование объемного гидропривода : учебно-методическое пособие / А. И. Квашнин. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 82 с. — ISBN 978-5-88151-863-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечн	https://e.lanbook.com/book/160431	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Квашнин, А. И. Элементы гидравлических систем и объемного гидропривода : учебное пособие / А. И. Квашнин. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 274 с. — ISBN 978-5-398-00661-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.c	https://e.lanbook.com/book/160430	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Учебная установка "Гидропривод ГП-01"	1
Лабораторная работа	Учебная установка ГА-01	1
Лабораторная работа	Учебная установка ПА-01	1
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютеры	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Гидравлические приводы и системы автоматики»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность:	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация программы специалитета	Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты двигателей летательных аппаратов
Квалификация выпускника:	инженер
Выпускающая кафедра:	Ракетно-космическая техника и энергетические системы
Форма обучения:	очная

Курс: 5

Семестр: 9, 10

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: - 10 Зачёт: - 9 Курсовой проект: - Курсовая работа: - нет

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Гидравлические приводы и системы автоматики». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (9 и 10 семестры учебного плана) и разбито на 4 учебных раздела. В разделах предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1. Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий			Рубежный	Промежуточный
	ТО	ОПЗ	ОЛР	КР	З, Экзамен
Усвоенные знания					
З.1 Знает: – назначение, состав и область применения гидропривода; – роль гидроприводов в повышении уровня энергомашиностроения; – устройство, структуру, принцип действия, классификацию, основные схемы гидропривода; – пути снижения вредного воздействия гидроприводов на окружающую среду; – нагрузки, действующие на исполнительный орган гидропривода, их зависимость от перемещения, скорости и ускорения; – статические характеристики нерегулируемого гидропривода ;	ТО				ТВЗ ТВЭ

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий			Рубеж- ный	Промежу- точный
	ТО	ОПЗ	ОЛР	КР	З, Экзамен
– виды потерь в гидроприводе, виды КПД; – основные способы регулирования скорости выходного элемента гидропривода; – механические характеристики гидроприводов.					
Освоенные умения					
У.1 Умеет: – выполнять сравнительную оценку гидравлического, пневматического и электрического приводов и систем управления на их основе; – составлять уравнения нагрузок, действующих на исполнительный орган привода; – составлять уравнение механической характеристики гидропривода поступательного и вращательного движения; – определять полезную и потребную мощность гидропривода и его КПД; – рассчитывать механическую характеристику приводов с дроссельным способом регулирования скорости; – выполнять сравнительную оценку способов регулирования гидроприводов; – строить и использовать статические и механические характеристики гидропривода машинного регулирования с регулируемым насосом, с регулируемым гидромотором и с двумя регулируемые гидромашинными		ОПЗ		КР	ПЗЭ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет: – методикой сравнительной оценки гидравлического, пневматического и электрического приводов и систем управления на их основе; – методикой составления и решения уравнений движения и расходов для гидроприводов; – методикой силового, гидравлического, теплового расчёта гидроприводов; – методикой расчета статических и механических характеристик гидроприводов.			ОЛР		КЗЭ

ТО – теоретический опрос (контроль знаний по теме); КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений); КП – курсовой проект (оценка умений и владений); ОЛР – отчёт по лабораторной работе; ОПЗ – отчёт по практическому занятию; ТВЗ – теоретический вопрос зачёта; ТВЭ – теоретический вопрос экзамена; ПЗЗ – практическое задание зачёта; ПЗЭ – практическое задание экзамена; КЗЭ – комплексное задание экзамена; ЗКП – защита курсового проекта, З – зачёт.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачёта, защиты курсового проекта и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2 Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1 Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль для оценивания всех компонентов дисциплинарной части компетенции (табл.1.1) проводится в форме тестирования по каждой теме, в форме защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям, а также в форме защиты обоснования принятых решений в курсовом проектировании. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита отчетов по практическим занятиям и отчетов по лабораторным работам проводится индивидуально с каждым студентом или группой студентов. Для защиты представляется оформленное решение практического задания, содержащее, цель, общие сведения по теме исследования, решение, полученные результаты и выводы по результатам работы. Критериями для оценки отчета по 4-балльной шкале являются безошибочность и полнота выполнения работы и качество выводов. Результаты отчетов отражаются в книжке преподавателя и учитываются при про-

ведении промежуточной аттестации. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведенному в РПД, в форме контрольных работ после изучения каждого раздела учебной дисциплины.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (РКР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины. Первая РКР по разделу 1 «Общие вопросы гидроприводов. Нерегулируемый гидропривод», вторая РКР – по разделу 2 «Регулируемые гидроприводы», третья РКР по разделу 3 «Следящие гидравлические и электрогидравлические приводы», четвёртая РКР – по разделу 4 «Автоматические гидравлические приводы».

Типовые задания первой КР

1 Общие вопросы устройства, принцип действия и классификация гидроприводов.

2 Сравнительная оценка гидравлического, пневматического, электрического приводов и систем управления на их основе.

3 Нагрузки, действующие на исполнительный орган гидропривода. Уравнение нагрузок. Особенности скоростной нагрузки. Понятие приведенной нагрузки.

4 Располагаемая и потребная характеристики нерегулируемого гидропривода. Уравнение механической характеристики гидропривода поступательного и вращательного движения.

5 Виды потерь в гидроприводе. Объемный, гидравлический, механический и общий КПД. Полезная и потребляемая мощность гидропривода.

Типовые задания второй КР

1 Основные способы регулирования скорости выходного элемента гидродвигателя привода.

2 Гидроприводы с дроссельным управлением.

3 Гидроприводы с машинным управлением.

4 Гидроприводы с машинно-дроссельным управлением.

5 Гидроприводы с дроссельным, машинным, машинно-дроссельным управлением.

6 Тепловой расчёт гидропривода.

Типовые задания третьей КР

1 Понятие, назначение и принципы построения следящих гидравлических приводов дроссельного и машинного регулирования.

2 Реализация обратных связей. Автоматизация управления гидравлическими следящими приводами.

- 3 Структурная схема электрогидравлического следящего привода.
- 4 Приводы с электрическими и гидромеханическими обратными связями по положению, скорости, давлению и расходу.
- 5 Коррекция динамических характеристик привода.

Типовые задания четвёртой КР

- 1 Автоматическое переключение скорости выходного элемента гидродвигателя по пути.
- 2 Автоматическое переключение скорости выходного элемента гидродвигателя по давлению.
- 3 Полная разгрузка гидропривода от давления.
- 4 Частичная разгрузка гидропривода от давления.
- 5 Методы, устройства и системы синхронизации движения исполнительных устройств гидропривода гидромеханическим и гидравлическим способом.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условием допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета и экзамена.

Зачет проводится устно, по теоретическому вопросу зачета (ТВЗ).

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗЭ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗЭ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические и комплексные задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС программы специалитета.

2.3.1. Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения по дисциплине, формирующих дисциплинарные части компетенций

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Общие вопросы устройства, принцип действия и классификация гидроприводов.
2. Сравнительная оценка гидравлического, пневматического, электрического приводов и систем управления на их основе.
3. Нагрузки, действующие на исполнительный орган гидропривода. Уравнение нагрузок. Особенности скоростной нагрузки. Понятие приведенной нагрузки.
4. Располагаемая и потребная характеристики нерегулируемого гидропривода. Уравнение механической характеристики гидропривода поступательного и вращательного движения.

5. Виды потерь в гидроприводе. Объемный, гидравлический, механический и общий КПД. Полезная и потребляемая мощность гидропривода.
6. Основные способы регулирования скорости выходного элемента гидродвигателя привода.
7. Гидроприводы с дроссельным управлением.
8. Гидроприводы с машинным управлением.
9. Гидроприводы с машинно-дроссельным управлением.
10. Гидроприводы с дроссельным, машинным, машинно-дроссельным управлением.
11. Тепловой расчёт гидропривода.
12. Понятие, назначение и принципы построения следящих гидравлических приводов дроссельного и машинного регулирования.
13. Реализация обратных связей. Автоматизация управления гидравлическими следящими приводами.
14. Структурная схема электрогидравлического следящего привода.
15. Приводы с электрическими и гидромеханическими обратными связями по положению, скорости, давлению и расходу.
16. Коррекция динамических характеристик привода.
17. Автоматическое переключение скорости выходного элемента гидродвигателя по пути.
18. Автоматическое переключение скорости выходного элемента гидродвигателя по давлению.
19. Полная разгрузка гидропривода от давления.
20. Частичная разгрузка гидропривода от давления.
21. Методы, устройства и системы синхронизации движения исполнительных устройств гидропривода гидромеханическим и гидравлическим способом.

Задания для контроля усвоенных умений:

1. Составить уравнение нагрузок, действующих на исполнительный орган привода;
2. Составить уравнение механической характеристики гидропривода поступательного движения;
3. Составить уравнение механической характеристики гидропривода вращательного движения;
4. Рассчитать и построить механическую характеристику привода с дроссельным способом регулирования скорости;
5. Построить статическую и механическую характеристику гидропривода машинного регулирования с регулируемым насосом, с регулируемым гидромотором и с двумя регулируемыми гидромашинами;
6. Выполнять сравнительную оценку способов регулирования гидроприводов;
7. Построить и использовать предложенные статические и механические характеристики гидропривода машинного регулирования по заданным параметрам.
8. Определить полезную и потребную мощность гидропривода и его КПД.

9. Выполнить сравнительную оценку гидравлического и пневматического приводов и систем управления на их основе.
10. Выполнить сравнительную оценку пневматического и электрического приводов и систем управления на их основе.
11. Выполнить сравнительную оценку электрического и гидравлического приводов и систем управления на их основе.
12. Определить по заданным параметрам полезную и потребную мощность гидропривода дроссельного регулирования и его КПД.
13. Определить по заданным параметрам полезную и потребную мощность гидропривода машинного регулирования и его КПД.
14. Определить по заданным параметрам полезную и потребную мощность гидропривода машинно-дроссельного регулирования и его КПД.
15. Выполнить расчет приведенной нагрузки на исполнительный орган конкретного гидропривода.

Задания для контроля усвоенных владений:

1. Составить по исходным данным принципиальную схему гидравлического привода дроссельного, машинного или машинно-дроссельного управления;
2. Сформировать по исходным данным схему регулирования гидравлического привода на основе анализа объекта управления;
3. Составить по исходным данным уравнения расхода и нагрузок гидропривода.
4. Рассчитать мощность гидравлического и пневматического приводов с одинаковыми выходными параметрами на исполнительном органе и дать их сравнительную оценку.
5. Рассчитать мощность пневматического и электрического приводов с одинаковыми выходными параметрами на исполнительном органе и дать их сравнительную оценку.
6. Рассчитать мощность электрического и гидравлического приводов с одинаковыми выходными параметрами на исполнительном органе и дать их сравнительную оценку.
7. Обосновать выбор элементов для гидравлического привода дроссельного регулирования.
8. Обосновать выбор элементов для гидравлического привода машинного регулирования.
9. Выполнить расчет гидравлического привода дроссельного регулирования главной подачи фрезерного станка.
10. Выполнить расчет гидравлического привода дроссельного регулирования вращения шпинделя токарного станка.
11. Выполнить расчет гидравлического привода дроссельного регулирования подачи штанги мобильной буровой установки.
12. Выполнить расчет гидравлического привода машинного регулирования валков бумагоделательной машины.
13. Выполнить расчет гидравлического привода машинного регулирования колес мобильной машины.

14. Выполнить расчет гидравлического привода дроссельного регулирования многоскоростной подъемной лебедки.
15. Выполнить расчет гидравлического привода машинного регулирования хода колес мостового крана.
16. Выполнить тепловой расчет гидравлического привода.
17. Рассчитать емкость гидробака гидравлического привода без теплообменного аппарата.
18. Обосновать метод синхронизации исполнительного органа гидропривода, приводимого в движение несколькими гидродвигателями поступательного или вращательного движения.
19. На основе анализа статических характеристик элементов привода дать рекомендации по повышению его динамических характеристик.
20. Предварительно оценить гидравлический привод по его статическим и динамическим характеристикам.

Полный перечень теоретических вопросов, практических и комплексных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы специалитета.

3 Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете (экзамене, защите курсового проекта) считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

3.2 Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в

оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Типовые шкала, критерии оценки, форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в документе Фонд оценочных средств вуза для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе магистратуры, Пермь: ПНИПУ, 2016. - 23 с.