

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: Рабочие жидкости гидравлических систем
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(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

Цель учебной дисциплины

- получение знаний о рабочих жидкостях гидравлических и пневматических систем, их выборе и назначении.
- приобретение умений классифицировать степень загрязненности, назначать методы фильтрации и определять чистоту рабочих жидкостей;
- приобретение навыков анализа загрязненности и назначения класса чистоты рабочих жидкостей.

Задачи учебной дисциплины

- изучение свойств и характеристик рабочих жидкостей гидравлических систем;
- изучение рабочих жидкостей для пневмосистем;
- изучение влияния рабочих жидкостей на окружающую среду;
- изучение основных рабочих жидкостей, применяемых в гидросистемах машин и механизмов: на нефтяной основе, синтетических и эмульсий;
- формирование понятий о нефтяных топливах и смазочно-охлаждающих технологических средствах;
- формирование навыков выбора и применения рабочих жидкостей по их классификационным признакам.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- свойства и характеристики рабочих жидкостей;
- классификация и сравнительная оценка рабочих жидкостей;
- системы классификации степени загрязненности рабочих жидкостей;
- методы фильтрации рабочих жидкостей;
- методы определения чистоты рабочей жидкости;
- рабочие жидкости для гидросистем на нефтяной основе, синтетические и эмульсии;
- воздух для пневматических систем;
- способы выбора рабочих жидкостей для гидросистем.

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
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает составы, физико-химические и эксплуатационные свойства рабочих тел	Знает информационные ресурсы для осуществления сбора научно-технической информации об отечественном и зарубежном опыте создания, истории и перспективах развития двигателей летательных аппаратов; методы и средства обработки, анализа и систематизации научно-технической информации	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет выполнять сравнительный анализ рабочих тел по физико-химическим и эксплуатационным свойствам и их выбор для использования в гидро- и пневмосистемах	Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта создания двигателей летательных аппаратов	Зачет
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет методиками определения свойств рабочих тел и навыками по назначению рабочих тел в гидро- и пневмосистемах различного назначения	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами в области отечественного и зарубежного опыта создания двигателей летательных аппаратов; выбора средств анализа и обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	48	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	14	14	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	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	
8-й семестр				
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные свойства и чистота рабочих жидкостей	4	8	4	12
<p>Тема 1. Свойства и характеристики рабочих жидкостей.</p> <p>Назначение рабочих жидкостей. Рабочая жидкость как основной элемент автоматизированных гидравлических систем. Значимость рабочих жидкостей в повышении энергоемкости гидравлических систем.</p> <p>Физико-химические свойства рабочих жидкостей. Эксплуатационные свойства рабочих жидкостей. Экологические свойства рабочих жидкостей.</p> <p>Основные понятия и определения химмотологии горюче-смазочных материалов.</p> <p>Тема 2. Источники загрязнения рабочих жидкостей. Анализ частиц загрязнений, тонкость фильтрации. Системы классификации степени загрязненности гидравлических жидкостей. Методы фильтрации. Степень фильтрации и ? – фактор. Проверка качества фильтрования (Multi-passtest).</p> <p>Тема 3. Чистота рабочих жидкостей. Классы чистоты рабочих жидкостей. Методы определения чистоты рабочей жидкости.</p>				
Классификация рабочих жидкостей для гидравлических приводов	4	6	2	14
<p>Тема 4. Общая классификация.</p> <p>Рабочие жидкости на нефтяной основе. Синтетические жидкости: диэфиры; силоксаны и полисилоксаны; фосфаты; ортосиликаты; фтор - и хлорорганические жидкости; водосодержащие жидкости. Эмульсии. Растительные масла. Вода. Жидкие металлы.</p> <p>Тема 5. Классификация нефтяных масел</p> <p>Моторные масла. Трансмиссионные масла. Гидравлические масла. Индустриальные масла. Энергетические масла: турбинные масла; электроизоляционные масла; компрессорные масла; осевые масла.</p>				
Рабочие жидкости для технологических и пневматических гидросистем	6	0	6	28
<p>Тема 6. Нефтяные топлива.</p> <p>Авиационные бензины. Автомобильные бензины. Дизельное топливо. Печное топливо. Реактивное топливо.</p> <p>Тема 7. Смазочно-охлаждающие технологические средства.</p> <p>Тема 8. Рабочее тело для пневмосистем.</p> <p>Уравнения состояния и закономерности движения газа. Производство и подготовка сжатого воздуха. Очистка и осушка сжатого воздуха.</p> <p>Аккумуляирование энергии сжатого воздуха.</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
Выбор и применение рабочих жидкостей для гидро- и пневмосистем	2	0	2	6
Тема 9. Выбор и применение рабочих жидкостей для пневмоприводов. Перспективы расширения ассортимента, улучшения физико-химических показателей и экологичности рабочих жидкостей для гидросистем.				
ИТОГО по 8-му семестру	16	14	14	60
ИТОГО по дисциплине	16	14	14	60

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет вязкости и плотности смеси нескольких минеральных масел
2	Систематизация степени загрязненности гидравлических жидкостей для определения класса чистоты рабочей жидкости
3	Выбор классов чистоты рабочих жидкостей для гидравлических систем по классификационным признакам
4	Анализ свойств рабочих жидкости на нефтяной основе практического применения в гидроприводах
5	Формирование навыков выбора энергетических масел для гидросистем
6	Формирование умения оценивать нефтяные топлива для использования в энергетических установках
7	Оценка применимости смазочно-охлаждающих технологических средств
8	Составление уравнений состояния и определение закономерностей движения газа

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Экспериментальное определение зависимости кинематической вязкости рабочих жидкостей от температуры
2	Экспериментальное определение зависимости плотности рабочих жидкостей от температуры
3	Определение плотности неизвестной жидкости по плотности известной

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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.

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.

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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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	Квашнин А. И. Элементы гидравлических систем и объёмного гидропривода : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2011. 273 с. 17,25 усл. печ. л.	24
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Никитин О. Ф. Рабочие жидкости и уплотнительные устройства гидроприводов: учебное пособие для вузов/ О. Ф. Никитин; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. 285 с. 18,0 усл. печ. л.	9
2	Никитин О.Ф. Рабочие жидкости гидроприводов. Классификация, свойства, рекомендации по выбору и применению : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. 150 с.	3
3	Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение : справочник / Анисимов И. Г., Бадыштова К. М., Бнатов С. А., Богданова Т. И. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Техинформ, 1999. 596 с.	3
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. Гидропривод : отдельный выпуск. Москва : ВИНТИ, 1964 - .	
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)
Основная литература	Квашнин А. И. Элементы гидравлических систем и объемного гидропривода: учебное пособие / А. И. Квашнин; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 273 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3289	сеть Интернет; свободный 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)

Вид ПО	Наименование ПО
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 ГС-022-ЛР-01	1
Лабораторная работа	Учебная установка СЖ-1	2
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютеры	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Рабочие жидкости гидравлических систем»

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:	специалист
Выпускающая кафедра:	Ракетно-космическая техника и энергетические системы
Форма обучения:	очная

Курс: 4

Семестры: 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 8 семестр

Пермь, 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Рабочие жидкости гидравлических систем». 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 одного семестра (8-го семестра учебного плана) и разбито на 4 модуля. В первом и во втором модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В третьем и четвертом модуле – аудиторские лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется 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, защите практических работ и итогового зачета по дисциплине. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный			Промежуточный
	С	ПЗ/ЛР	Т/КР	РГР	Зачет
Усвоенные знания					
ИД-1ПКО-1 Знает составы, физико-химические и эксплуатационные свойства рабочих тел.	ТО		КР1- КР4		ТВ
Освоенные умения					
ИД-2ПКО-1 Умеет выполнять сравнительный анализ рабочих тел по физико-химическим и эксплуатационным свойствам и их выбор для использования в гидро- и пневмосистемах.		ПЗ1- ПЗ8			ПЗ
Приобретенные владения					
ИД-3ПКО-1 Владеет методиками определения свойств рабочих тел и навыками по назначению рабочих тел в гидро- и пневмосистемах различного назначения.		ЛР1- ЛР3			ПЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); *РГР* – расчетно-графическая работа; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ЛР* – лабораторная работа; *ПЗ* – практическое задание

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом 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 обучаемого 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 усвоения материала в форме собеседования со студентами проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических занятий и лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 8 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 3 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основные свойства и чистота рабочих жидкостей», вторая КР – по модулю 2 «Классификация рабочих жидкостей для гидравлических приводов», третья КР – по модулю 3 «Рабочие жидкости для технологических и пневматических гидросистем», четвертая КР – по модулю 4 «Выбор и применение рабочих жидкостей для гидро- и пневмосистем».

Типовые задания первой КР:

1. Значимость рабочих жидкостей в повышении энергоемкости гидравлических систем.
2. Методы определения чистоты рабочей жидкости.
3. Физико-химические свойства рабочих жидкостей.
4. Основные понятия и определения химмотологии горюче-смазочных материалов.

Типовые задания второй КР:

1. Рабочие жидкости на нефтяной основе.
2. Синтетические жидкости.
3. Классификация нефтяных масел.

Типовые задания третьей КР:

1. Уравнения состояния и закономерности движения газа.
2. Производство и подготовка сжатого воздуха.
3. Очистка и осушка сжатого воздуха.
4. Аккумулирование энергии сжатого воздуха.

Типовые задания четвертой КР:

1. Выбор и применение рабочих жидкостей для пневмоприводов.
2. Перспективы расширения ассортимента рабочих жидкостей для гидросистем.
3. Перспективы улучшения физико-химических показателей рабочих жидкостей для гидросистем.
4. Перспективы улучшения экологичности рабочих жидкостей для гидросистем.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ, индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.3.2.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Значимость рабочих жидкостей в повышении энергоемкости гидравлических систем.
2. Методы определения чистоты рабочей жидкости.
3. Физико-химические свойства рабочих жидкостей.
4. Основные понятия и определения химмотологии горюче-смазочных материалов.
5. Рабочие жидкости на нефтяной основе.
6. Синтетические жидкости.
7. Классификация нефтяных масел.
8. Уравнения состояния и закономерности движения газа.
9. Производство и подготовка сжатого воздуха.
10. Очистка и осушка сжатого воздуха.
11. Аккумулирование энергии сжатого воздуха.
12. Выбор и применение рабочих жидкостей для пневмоприводов.
13. Перспективы расширения ассортимента рабочих жидкостей для гидросистем.
14. Перспективы улучшения физико-химических показателей рабочих жидкостей для гидросистем.
15. Перспективы улучшения экологичности рабочих жидкостей для гидросистем.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Провести расчет вязкости и плотности смеси нескольких минеральных масел.
2. Выбрать классы чистоты рабочих жидкостей для гидравлических систем по классификационным признакам.
3. Оценить возможность использования нефтяного топлива для использования в энергетической установке.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Провести экспериментальное определение зависимости кинематической вязкости рабочих жидкостей от температуры.
2. Провести экспериментальное определение зависимости плотности рабочих жидкостей от температуры.
3. Провести экспериментальное определение плотности «неизвестной» жидкости по плотности известной, используя основное уравнение гидростатики.
3. Провести выбор энергетического масла для гидросистемы.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.