



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротяев
» 2017г.

**Рабочая программа дисциплины
«Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей»**

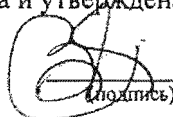
Направление подготовки	01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Механика жидкости, газа и плазмы
Научная специальность	01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Общая физика
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Зачёт: 3

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 882 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 01.06.01 – Математика и механика;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ОФ
Протокол от «24» Июль 2017г. № 20.
Зав. кафедрой И.Ф.М.И., доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Ветшиков С.И.
(Фамилия И.О.)

Разработчик программы И.Ф.М.И., проф.
(учёная степень, звание)

Исцуренко
(подпись)

Исцуренко С.И.
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы И.Ф.М.И., проф.
(учёная степень, звание)

Исцуренко
(подпись)

Исцуренко С.И.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области вычислительной гидродинамики.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1);

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- об основных уравнениях, методах и современных проблемах оборудования для добычи нефти;

• **формирование умений**

- построения рабочих характеристик установок центробежных насосов;

• **формирование навыков**

- владения новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- физико-механические процессы и явления;
- оборудование для добычи нефти;
- расчётно-экспериментальные технологии.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Основы стендовых исследований в механике жидкостей» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- конструкции, оборудование и другие объекты современной нефтегазовой промышленности (ПК1);

Уметь:

- определять основные характеристики, надежность, машин и приборов (ПК-1);
- проектировать машины и конструкции (ПК-1);

Владеть:

- новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по определению основных характеристик и надежности машин и приборов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов нефтегазового оборудования (ПК-1).

2. 1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код	Формулировка компетенции
ПК-1	выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-1 Б1.ДВ.01.3	выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии и обобщать результаты экспериментов нефтегазового оборудования

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: конструкции, оборудование и другие объекты современной нефтегазовой промышленности	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: определять основные характеристики, надежность, машин и приборов; проектировать машины и конструкции	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по определению основных характеристик и надежности машин и приборов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов нефтегазового оборудования	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		3 семестр
1	Аудиторная работа	36
	В том числе:	
	Лекции (Л)	0
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
	Самостоятельная работа (СР)	72
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Тематический план по модулям учебной дисциплины (3 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1	6		6			12	
	2	6		6			12	
Всего по разделу:		12		12			24	
2	3	6		6	1		12	
	4	6		6	1		12	
Всего по разделу:		12		12	2		24	
3	5	6		6	1		12	
	6	6		6	1		12	
Всего по разделу:		12		12	2		24	
Промежуточная аттестация								
Итого:		36		36	4		72	
							108	

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Исследование работы насоса на воде и газожидкостной смеси
 (Л – 0, ПЗ – 12, СР – 24)

Тема 1. Испытания насоса на воде, построение напорно-расходной и энергетической характеристики

Тема 2. Испытания насоса на газожидкостной смеси (ГЖС)

Раздел 2. Исследования частоты вращения вала насоса

(Л – 0, ПЗ – 12, СР – 24)

Тема 3. Испытание на влияние частоты вращения вала на энергетическую характеристику

Тема 4. Испытание струйного насоса

Раздел 3. Исследование предвключенных устройств на ГЖС

(Л – 0, ПЗ – 12, СР – 24)

Тема 5. Испытание газосепаратора на ГЖС.

Тема 6. Испытания диспергатора на ГЖС.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Испытания насоса на воде, построение напорно-расходной и энергетической характеристики 1. Введение в методику испытаний 2. Монтаж электроцентробежного насоса на стенд 3. Запуск и приработка на заданной частоте вращения 4. Снятие напорно-расходной и энергетической характеристики на воде 5. Обработка экспериментальных данных	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	1	Испытания насоса на газожидкостной смеси (ГЖС) 1. Методика испытаний на ГЖС 2. Запуск и снятие рабочих характеристик на ГЖС 3. Обработка экспериментальных данных 4. Отчет по испытаниям	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	2	Испытание на влияние частоты вращения вала на энергетическую характеристику 1. Введение в методику испытаний 2. Установка насоса и испытание 3. Обработка экспериментальных данных и построение рабочих характеристик	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	2	Испытание струйного насоса 1. Монтаж и испытание 2. Обработка и построение	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.

		характеристик		Темы творческих заданий.
5	3	Испытание газосепаратора на ГЖС 1. Введение в методику испытаний 2. установка, запуск и обработка экспериментальных данных 3. построение сепарационной характеристики	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
6	3	Испытания диспергатора на ГЖС 1. Особенности измерения давления по длине насоса 2. Испытание и обработка экспериментальных данных	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	1. Методика испытаний на ГЖС 2. Обработка экспериментальных данных 3. Отчет по испытаниям	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	1. Введение в методику испытаний 2. Обработка экспериментальных данных и построение рабочих характеристик 3. Отчет по испытаниям	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	3	1. Построение сепарационной характеристики 2. Особенности измерения давления по длине насоса 3. Испытание и обработка экспериментальных данных	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты 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.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

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

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.ДВ.01.3 «Основы стендовых исследований в механике жидкостей»</p>	<p><i>БЛОК I</i></p>				
<p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>				
<p>01.06.01/ 01.02.05</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="699 1173 778 1294"> <input checked="" type="checkbox"/> </td> <td data-bbox="778 1173 1145 1294"> <p>базовая часть цикла вариативная часть цикла</p> </td> <td data-bbox="1145 1173 1225 1294"> <input checked="" type="checkbox"/> </td> <td data-bbox="1225 1173 1514 1294"> <p>обязательная по выбору аспиранта</p> </td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>базовая часть цикла вариативная часть цикла</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>обязательная по выбору аспиранта</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	<p>базовая часть цикла вариативная часть цикла</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>обязательная по выбору аспиранта</p>		
<p><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>				
<p>2017 <i>(год утверждения учебного плана)</i></p>	<p>Семестр(-ы): 3</p> <p>Количество аспирантов: 3</p>				

Факультет Прикладной математики и механики

Кафедра Общая физика

тел. 8(342)239-00-00; psn@novomet.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Агеев Ш. Р., Григорян Е. Е., Макиенко Г. П. Российские установки лопастных насосов для добычи нефти и их применение : энциклопедический справочник / Пермь : Пресс-Мастер, 2007. — 599 с.	10 + ЭБ
2	Щуров В. И. Технология и техника добычи нефти : учебник для вузов / 3-е изд., стер, перепечатка с изд. 1983 г. — Москва : Альянс, 2005, 2009. — 510 с.	105
2. Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Попов Д. Н., Панайотти С. С., Рябинин М. В. Гидромеханика : учебник для вузов. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. — 383 с.	91
2	Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп., – М.: Высш. шк., 1985. – 327 с.	27
3	Дьяконов В. Mathematica 4 : учебный курс / В. Дьяконов. - СПб: Питер, 2001.	13
2.2 Периодические издания		
1	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технический комплекс "Нефтеотдача"; Научно-техническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротюменнефтегаз; НижневартговскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 -	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не используются	
2.4 Официальные издания		
	Не используются	

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения научных исследований

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : мультидисциплинар. электрон. версии журн. на ин. яз.] /

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

Науч. электрон. б-ка. – Москва, 2000-2016. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. Scopus [Электронный ресурс] : [мультidisциплинар. реф.-библиограф. и наукометр. база данных на англ. яз.] / Elsevier B. V. – Amsterdam, 2016. – Режим доступа: <http://www.scopus.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Web of Science [Электронный ресурс] : [мультidisциплинар. реф.-библиограф. и наукометр. база данных на англ. яз.] / Thomson Reuters. – New York, 2016. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1.	самостоятельная работа	Mathematica Professional Version Class A Educational	сет *L3263-7820*	Расчет параметров при испытаниях
2	Практическое, самостоятельная работа	Microsoft Windows 7 Professional	48648458	Операционная система

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

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ОФ	252	48	20

9.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во ед.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Персональные компьютеры ASUS на базе процессоров Intel Core i5 – 2320, CPU 3 GHz	6	Оперативное управление	252

Лист регистрации изменений

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

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев
» 2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей»

Направление подготовки	01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Механика жидкости газа и плазмы
Научная специальность	01.02.05 Механика жидкости газа и плазмы
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Общей физики (ОФ)

Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3

Трудоёмкость:

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

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: -	Зачёт: 3
------------	----------

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей» разработан на основании следующих нормативных документов:

Программа дисциплины «Научный семинар» разработана на основании следующих нормативных документов:

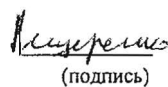
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 ноября 2009 г. № 540 по направлению подготовки **151600 - «Прикладная механика»;**
- Общая характеристика образовательной программы;
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 01.02.05 – механика жидкости газа и плазмы, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ОФ
Протокол от «24» авг 2017г. № 70.
Зав. кафедрой И.Ф.М.И.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Воткин И.И.
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы Д.Ф.М.И. приц
(учёная степень, звание)


(подпись)

Иванов С.И.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Основы стендовых исследований в механике жидкостей» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

- ПК-1 выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1);

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В семестре предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля			
	1 семестр		2 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания				
З.1 знать конструкции, оборудование и другие объекты современной нефтегазовой промышленности	С	ТЗ	ОТЗ	ПЗ
Освоенные умения				
У.1 уметь проектировать машины и конструкции У2 уметь определять основные характеристики, надежность, машин и приборов	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 владеть новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по определению основных характеристик и надежности машин и приборов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов нефтегазового оборудования В2 владеть требованиями обеспечения прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин в нефтегазовой отрасли В3 владеть физико-математическим аппаратом, вычислительными методами и компьютерными технологиями	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении

Оценка	Критерии оценивания
	профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета и кандидатского экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников. ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. Предложения по модернизации испытательного стенда
2. Предложения по улучшению методов исследований на стенде
3. Предложения по новой конструкции газосепаратора
4. Предложения по новой конструкции диспергатора

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Состав испытательного стенда и методы исследований газожидкостного потока
2. Определение характеристики сети
3. Конструкция и функции диспергатора
4. Конструкция и функции газосепаратора

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Изучение методики испытаний
2. Построение напорно-расходной характеристики и КПД насоса
3. Построение сепарационной характеристики газосепаратора.
4. Построение напорно-расходной характеристики.
5. Построение энергетической характеристики на разных частотах.
6. Построение характеристики струйного насоса.

4.4 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на кандидатском экзамене по дисциплине:

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ОФ».



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
01.06.01 Математика и механика
Программа
Механика жидкости газа и плазмы
Кафедра
Общей физики

Дисциплина
«Основы стендовых исследований в прикладной механике жидкостей»

БИЛЕТ № 1

1. Определение характеристики сети и характеристики насоса (*контроль знаний*)
2. Построение сепарационной и напорно-расходной характеристики газосепаратора (*контроль умений*)
3. Проанализировать построенные характеристики газосепаратора, сделать вывод об эффективности устройства (*контроль умений и владений*)

Составитель _____
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

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