



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и новациям
В.Н. Коротаев
2017г.



Рабочая программа дисциплины
«Машины, агрегаты и процессы»

Направление подготовки	15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Машины, агрегаты и процессы в нефтегазодобывающей отрасли
Научная специальность	05.02.13 Машины, агрегаты и процессы
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Горная электромеханика (ГЭМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2, 3	Семестр (ы): 4, 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

Виды контроля с указанием семестра:
Экзамен: 5 Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Машины, агрегаты и процессы» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 881 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 15.06.01 – Машиностроение;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям), 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 по научной специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям).

Рабочая программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ГЭМ

Протокол от «14» мая 2017г. № 16.

Зав. кафедрой д.т.н., доцент
(учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Д. Трифанов
(инициалы, фамилия)

Разработчики д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)


(подпись)

Н.И. Крысин
(инициалы, фамилия)

аспирант
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.А. Сергеев
(инициалы, фамилия)

Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Н.И. Крысин
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования, эксплуатации и обслуживания машин, агрегатов и процессов в нефтегазодобывающей отрасли.

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

- способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы (ОПК-3);
- способность проводить математическое описание и анализ работы нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях (ПК-1);
- способность разрабатывать и эффективно внедрять способы и средства мониторинга технического состояния и нефтепромысловых машин для их надежной и эффективной эксплуатации (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• формирование знаний

- научных основ теории надежности и теории промышленной безопасности, методов проектирования нефтепромысловых машин, их исследований и испытаний.

• формирование умений

- проектирования машин, узлов и агрегатов с учетом требуемых показателей надежности, долговечности и экологичности;

- исследования технологических процессов, динамических характеристик машин и их влияние на окружающую среду.

• формирование навыков

- повышения эффективности функционирования машин разными методами и способами;

- обеспечения безопасной эксплуатации машин разными методами и средствами.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- машины, агрегаты и процессы нефтегазодобывающей отрасли;
- программное обеспечение по проектированию, моделированию и математическому анализу процессов, сопровождающих работы нефтегазодобывающих машин.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 «Машины, агрегаты и процессы» 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:

– методологию формирования и представления научных гипотез в области научных исследований;

– методы математического описания работы машин и агрегатов;

– системы автоматизированного проектирования.

Уметь:

– формировать и аргументировано представлять научные гипотезы;

- составлять математические модели и анализировать машины, агрегатов и процессы;
- применять методы и способы решения задач нефтегазовой отрасли на основе современных компьютерных технологий.

Владеть:

- навыками представления и продвижения научных гипотез;
- навыками описания и анализа работы нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях;
- навыками моделирования месторождений полезных ископаемых, технологических объектов и процессов.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код ОПК-3	Формулировка компетенции способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы.
---------------------	---

Код ОПК-3 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования, представлять полученные результаты.
--------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: методологию формирования и представления научных гипотез в области научных исследований	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>
Владеть: навыками представления и продвижения научных гипотез	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции способность проводить математическое описание и анализа работы нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях
--------------------	--

Код ПК-1 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность проводить математическое описание и анализ работы нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях
-------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: методы математического описания работы машин и агрегатов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: составлять математические модели и анализировать машины, агрегатов и процессы	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>
Владеть: навыками описания и анализа работы нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	способность разрабатывать и эффективно внедрять способы и средства мониторинга технического состояния нефтепромысловых машин для их надежной и эффективной эксплуатации

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2 Б1.В.01	способность разрабатывать и эффективно внедрять способы и средства мониторинга технического состояния нефтепромысловых машин для их надежной и эффективной эксплуатации

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: системы автоматизированного проектирования	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: применять методы и способы решения задач нефтегазовой отрасли на основе современных компьютерных технологий	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>
Владеть: принципы моделирования месторождений полезных ископаемых, горнотехнических объектов и технологических процессов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	-
	Самостоятельная работа (СР)	66	30
	Итоговый контроль	-	36
	Форма итогового контроля:	Зачет	Экзамен

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4, 5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР				
		всего	Л	ПЗ					
1	1	2	2	-			22		
	2	2	2	-			22		
	3	1	1	-			22		
Всего по разделу:		6	5	-	1		66	72/2	
2	4	2	-	2		12	10		
	5	2	-	2		12	10		
	6	2	-	1		12	10		
Всего по разделу:		6	-	5	1	36	30	72/2	
Итого:		12	5	5	2	36	96	144/4	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин (Л – 5, СР – 66).

Тема 1. Нефтегазопромысловое оборудование. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин.

Тема 2. Техника и технология добычи нефти и газа. Машины и оборудование для добычи нефти и газа.

Тема 3. Техника и технология подготовки нефти и газа. Машины и оборудование для подготовки нефти и газа.

Машины, агрегаты и процессы. Производительность. Показатели эффективности, экономичности.

4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)

Раздел 2. Ремонт, расчет, монтаж и конструирование нефтегазопромыслового оборудования. Исследование процессов в машинах и агрегатах. (ПЗ – 5, СР – 30).

Тема 4. Режимы эксплуатации и горно-геологические условия работы нефтегазодобывающих машин и агрегатов.

Тема 5. Ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Тема 6. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Нагрузки. Условия эксплуатации. Коррозия. Долговечность. Способы увеличения производительности. Эффективности.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	4	Расчет нефтегазодобывающего оборудования для различных условий эксплуатации в компьютерной среде Mathcad	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2		Выбор режима работы нефтегазодобывающего оборудования	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	5	Проектирование деталей и узлов нефтегазопромыслового оборудования в компьютерной среде Компас	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4		Подготовка проектной документации для модернизации нефтегазопромыслового оборудования	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	6	Обоснование рациональной технологии ремонта нефтегазопромыслового оборудования	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6		Разработка методов совершенствования технического обслуживания и ремонта нефтегазопромыслового оборудования	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Проведение литературного поиска российских и зарубежных статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем нефтегазовой машиностроительной отрасли	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	Технологии машиностроения	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	3	Основные эксплуатационные нагрузки, испытываемые машинами и агрегатами, влияние на их долговечность	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	4	Методы, средства и технологии ремонта оборудования	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	5	Использование математического моделирования в нефтегазовом машиностроении	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6	6	Изучение нормативной документации, регламентирующей внедрение научных трудов в производство нефтегазодобывающей отрасли	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Машины, агрегаты и процессы» 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 практических 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 для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы» представлен в виде приложения к рабочей программы дисциплины.

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

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.01 «Машины, агрегаты и процессы» <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i>	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта <input type="checkbox"/>

15.06.01 / 05.02.13 <i>код направления / шифр научной специальности</i>	Машиностроение / Машины, агрегаты и процессы в нефтегазодобывающей отрасли <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>
--	--

2017
(год утверждения учебного плана)

Семестр(-ы): 4, 5

Количество аспирантов: 4

Горно-нефтяной факультет

Кафедра ГЭМ

*тел. 8(342)219-80-69; mec@pstu.ru
(контактная информация)*

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 5

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Технология и техника бурения : учебное пособие : в 2 ч. / В. С. Войтенко [и др.]. - Москва Минск: ИНФРА-М, Новое знание, 2015.	2 тома по 2 книги
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы : учебник для вузов / Р. А. Баграмов.— Москва: Недра, 1988.— 501 с.	50
2	Белов, П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учебное пособие для вузов / П. Г. Белов .— М. : Academia, 2003 .— 506 с.	21
3	Дьяконов В.П. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet / В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова.— Москва: Нолидж, 1999.— 345 с.	27

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
4	Грей Ф. Добыча нефти : пер. с англ. / Ф. Грей .— Москва : Олимп-Бизнес, 2001 .— 409 с.	5
2.2 Периодические издания		
1	Экология и промышленность России	
2	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение	ЭБ
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 16293-89 Установки буровые комплектные для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения.	Техэксперт
2	ГОСТ 25676-83 Буровые рукава	Техэксперт
3	ГОСТ Р 53675-2009 Насосы нефтяные для магистральных трубопроводов	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности"	КонсультантПлюс

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

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. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, 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. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. –

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Википедия <https://ru.wikipedia.org>
2. Инновационное нефтегазовое оборудование <http://www.ingorf.ru>
3. УралКомплектСервис. Поставка нефтегазового оборудования по России <http://uks-perm.ru>

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMMEV 0002-FLEX	Расчет нефтегазодобывающего оборудования для различных условий эксплуатации
2	Практическое	КОМПАС – 3D	П-08-00166	Проектирование деталей и узлов нефтегазопромыслового оборудования
3	Практическое	Office Standard 2010	48648458	Составление отчета

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

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 6

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ГЭМ	444	20	10
2	Лаборатория	Кафедра ГЭМ	035	50	25

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 7

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональный компьютер (локальная компьютерная сеть) «Digital FEEL 507»	3	Оперативное управление	444
2	Персональный компьютер (локальная компьютерная сеть) «Asus chassis Vento A9»	7	Оперативное управление	444

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»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

2017 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Машины, агрегаты и процессы»**

Направление подготовки	15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Машины, агрегаты и процессы в нефтегазодобывающей отрасли
Научная специальность	05.02.13 Машины, агрегаты и процессы
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Горная электромеханика (ГЭМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2, 3	Семестр (ы): 4, 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: 5	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы в нефтегазодобывающей отрасли» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 881 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 15.06.01 – Машиностроение;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) 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 по научной специальности 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (по отраслям).

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ГЭМ

Протокол от «11» мая 2017г. № 16.

Зав. кафедрой д.т.н., доцент
(учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Д. Трифанов
(инициалы, фамилия)

Разработчики д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)

(подпись)

Н.И.Крысин
(инициалы, фамилия)

аспирант
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.А. Сергеев
(инициалы, фамилия)

Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Н.И. Крысин
(инициалы, фамилия)

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.В.01 «Машины, агрегаты и процессы» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

ОПК-3. Способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы;

ПК-1. Способность проводить математическое описание и анализ работы нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях;

ПК-2. Способность разрабатывать и эффективно внедрять способы и средства мониторинга технического состояния нефтепромысловых машин для их надежной и эффективной эксплуатации.

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены лекционные занятия, в 5 семестре практические занятия, а так же 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			
	4 семестр		5 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	Кандидатский экзамен
Усвоенные знания				
З.1. Знать методологию формирования и представления научных гипотез в области научных исследований	С	ТВ		
З.2. Знать методы математического описания работы машин и агрегатов	С	ТВ	С	ТВ
З.3. Знать системы автоматизированного проектирования			С	ТВ
Освоенные умения				
У.1. Уметь формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ТЗ
У.2. Уметь составлять математические модели и анализировать машины, агрегатов и процессы			ОТЗ	ТЗ
У.3. Уметь применять методы и способы решения задач горного	ОТЗ	ПЗ		

производства на основе современных компьютерных технологий				
Приобретенные владения				
В.1. Владеть навыками представления и продвижения научных гипотез	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ТЗ
В.2. Владеть навыками описания и анализа работы горных и нефтепромысловых машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях	ОТЗ	ПЗ		
В.3. Владеть принципами моделирования месторождений полезных ископаемых, горнотехнических объектов и технологических процессов			ОТЗ	ТЗ

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; ОПЗ – отчет по практическому заданию.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр), проводимые 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 и практическом заданиях.

• 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 (4 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и творческое задание (ТЗ) 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.

Оценка результата обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовая шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче кандидатского экзамена (5 семестр) для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на кандидатском экзамене

Оценка	Критерии оценивания
5	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p>
4	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>
3	<p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>
2	<p>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.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

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»

Таблица 6

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций
на кандидатском экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
5	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»
4	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
3	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
2	Аспирант получил по дисциплине оценку «неудовлетворительно»

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

Задания для текущего контроля 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 Темы практических заданий:

1. Расчет нефтегазодобывающего оборудования для различных условий эксплуатации в компьютерной среде Mathcad
2. Выбор режима работы нефтегазодобывающего оборудования
3. Проектирование деталей и узлов нефтегазопромыслового оборудования в компьютерной среде Компас
4. Подготовка проектной документации для модернизации нефтегазопромыслового оборудования
5. Обоснование рациональной технологии ремонта нефтегазопромыслового оборудования
6. Разработка методов совершенствования технического обслуживания и ремонта нефтегазопромыслового оборудования

4.2 Типовые творческие задания для проверки освоенных умений при текущем контроле:

1. Проведение литературного поиска российских и зарубежных статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем нефтегазовой машиностроительной отрасли.
2. Технологии машиностроения.
3. Основные эксплуатационные нагрузки, испытываемые машинами и агрегатами, влияние на их долговечность.
4. Методы, средства и технологии ремонта оборудования.
5. Использование математического моделирования в нефтегазовом машиностроении.

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

1. Применение насосов на нефтегазодобывающих предприятиях.
2. Методы и способы организации ремонта оборудования.
3. Методы определения показателей качества продукции.
4. Состав противовыбросового оборудования.
5. Испытания технологического оборудования на прочность и плотность.

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

Перечень контрольных вопросов для сдачи кандидатского экзамена по специальности 05.02.12 «Машины, агрегаты и процессы» разработан на основе утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации Программы экзамена кандидатского минимума с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

1. Устьевое оборудование. Однофланцевая колонная головка, назначение и устройство.
2. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин. Комплекс фонтанной арматуры.
3. Самоходные подъёмные установки для освоения и ремонта скважины. Типы применяемых установок, состав и назначение оборудования.
4. Одно-, двух-, трёхкорпусное оборудование устья скважины. Назначение, устройство, шифры обычного и коррозионного исполнения.

5. Подъемные установки и технологическое оборудование для бурения и ремонта скважин.

4.5 Типовые творческие задания для оценивания приобретенных умений и владений на кандидатском экзамене по дисциплине:

1. По описанию выявить вид неисправностей и причины их возникновения.
2. Выбор и расчет системы планово-предупредительного ремонта.
3. Условия и законы подобия динамических насосов.

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

Приложение 1
Пример типовой формы экзаменационного билета



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

Направление
15.06.01 Машиностроение
Программа
Машины, агрегаты и процессы в
нефтегазодобывающей отрасли
Кафедра
Горная электромеханика

Дисциплина
«Машины, агрегаты и процессы»

БИЛЕТ № ...

1. Насосно-бустерные компрессорные установки УНБ 125х40, УБН160х40. Устройство и назначение (*контроль знаний*).
2. Способы регулирования режима работы насоса (*контроль умений*).
3. Выбор и расчет системы планово-предупредительного ремонта (*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		