МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 36 22 ee ce 8d fd 1e 1d a3 ab
Владелец: Князева Мария Александровна

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой разработчика
Васёха М.В./ _____/
«18» 06 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении учебной дисциплины (модуля)
Б1.В.02 Модуль дисциплин специализации
Б1.В.02.13 Физика газогидратов

Направление подготовки — 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) — «Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа»

Разработчик(и) — Доцент каф. МНГД Захаренко В.С.
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2019

Фонд оценочных средств дисциплины

по учебной дисциплине Физика газогидратов

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) [1]	**Этапы (индикаторы) освоения компетенций**	**Уровень освоения компетенции**			
		Ниже порогового	*Пороговый*	*Продвинутый*	*Высокий*
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ЗНАТЬ: Технологии обнаружения газо-гидратных месторождений	Фрагментарные знания.	Общие, но не структурированные знания об источниках информации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
	УМЕТЬ: по комплексу геофизических признаков находить места скоплений природных газогидратов	Частично освоенное умение	В целом успешно, но не систематически осуществляемые навыки	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки	Сформированные систематические знания
	ВЛАДЕТЬ: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков
УК - 1 Способен осуществ-лять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения постав-ленных задач	ЗНАТЬ: условия стабильности ГГ	Фрагментарные знания.	Общие, но не структурированные знания о источниках информации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
	УМЕТЬ: решать задачи стабильности газогидратов	Частично освоенное умение	В целом успешно, но не систематически осуществляемые навыки	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки	Сформированные систематические знания
	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа горно-геологических условий	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков
ПК-3 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать	ЗНАТЬ: проблему взрывоопасности газо-гидратов	Фрагментарные знания.	Общие, но не структурированные знания о источниках информации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
	УМЕТЬ: оценивать ситуацию	Частично освоенное умение	В целом успешно, но не систематически	В целом успешные, но содержащие	Сформированные

теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности			осуществляемые навыки	отдельные пробелы навыки	систематические знания
	ВЛАДЕТЬ: безопасным владением проведе-ния работ на объектах добычи, транспорта и хранения газогидратов	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- Контрольная работа (к/р);
- практические задания;
- Расчетно-графическое задание (ргр).

2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме:

- экзамен.

Перечень компетенций (части компетенции)	**Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций**	**Оценочные средства текущего контроля**	**Оценочные средства промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способен решать за-дачи, относящиеся к профес-сиональной деятельности, применяя методы моделиро-вания, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ЗНАТЬ: Технологии обнаружения газо-гидратных месторождений	Практические работы, к/р, ргр	Экзамен
	УМЕТЬ: по комплексу геофизических признаков находить места скоплений природных газогидратов	Практические работы, к/р, ргр	
	ВЛАДЕТЬ: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Практические работы, к/р, ргр	
УК - 1 Способен осуществ-лять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения постав-ленных задач	ЗНАТЬ: условия стабильности ГГ	Практические работы, к/р, ргр	Экзамен
	УМЕТЬ: решать задачи стабильности газогидратов	Практические работы, к/р, ргр	
	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа горно-геологических условий	Практические работы, к/р, ргр	
ПК-3 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и	ЗНАТЬ: проблему взрывоопасности газо-гидратов	Практические работы, к/р, ргр	Экзамен
	УМЕТЬ: оценивать ситуацию	Практические работы, к/р, ргр	

практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ВЛАДЕТЬ: безопасным владением проведе-ния работ на объектах добычи, транспорта и хранения газогидратов	Практические работы, к/р, ргр	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию курсовой работы представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция <u>УК-1, ОПК-1, ПК-3</u>, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности компетенции			**Критерии оценивания *(пример)***
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания по указанным индикаторам достижений компетенций	Сформированное умение по указанным индикаторам достижений компетенций	Успешное и систематическое применение навыков	Задание выполнено полностью и правильно. Полнота ответов на вопросы в ходе дискуссии.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по указанным индикаторам достижений компетенций	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы по указанным индикаторам достижений компетенций	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение полученных навыков	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования при рассуждениях.
Общие, но не структурированные знания по указанным индикаторам достижений компетенций	В целом успешно, но не систематически осуществляемые индикаторы достижений компетенций	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания по указанным	Частично освоенное умение указанных	Фрагментарное применение навыков	Задание не выполнено ИЛИ

индикаторам достижений компетенций	индикаторов достижений компетенций		Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания:

Задание 1: Рассчитать количество ингибиторов для следующих условий движения газа по газопроводу: начальные давление газа в газопроводе 0.981 МПа (10кгс/см2) и температура +25 °С, конечные давление 0.1962 МПа (2 кгс/см2) и температура 0 °С; количество газа, транспортируемо- го по газопроводу, равно 900 тыс. м /сут. Относительная плотность газа по воздуху 0.7.

Исходные данные к заданию 1:

N варианта	Рн, МПа	°С	Рк, МПа	t_K,	Q*10 3	Р	метанол	ДЭГ	$CaCl_2$
1	1,2	20	0,2	-8	850	0,8	95	-	30
2	0,6	10	0,2	-8	880	0,8	-	75	30
3	1,5	25	0,3	-2	850	0,7	95	75	-
4	1	10	0,2	-12	830	0,7	93	75	-
5	1	15	0,2	-10	920	0,7	94	80	-
6	1,2	20	0,2	-8	870	0,6	94	77	-
7	1,5	20	0,5	0	850	0,8	95	75	-
8	1	15	0,2	-10	800	0,7	-	80	30
9	1,2	20	0,2	-6	875	0,6	90	78	-
10	1	15	0,2	-10	940	0,6	93	80	-
11	1,8	25	1	5	880	0,7	95	70	-
13	0,8	20	0,2	-15	860	0,7	80	78	-
14	1	30	0,2	-2	800	0,8	-	75	30
15	1,5	15	0,6	0	850	0,7	93	70	-
16	0,98	20	0,19	-7	900	0,7	90	72	-
17	1	22	0,3	0	920	0,6	92	-	30
18	2	25	0,5	0	850	0,8	93	80	-

Задание 2: Рассчитать количество ингибиторов гидратообразования, подаваемых в газопровод. Условия движения газа определены давлением (Рн) и температурой газа (tH) в начале газопровода и давлением (Рк) и температурой (tK) в конце газопровода. Известно количество транспор- тируемого газа (Q) и плотность газа по воздуху, а также начальные кон- центрации ингибиторов (Cj).

Исходные данные к заданию 2:

N варианта	$P_н$, МПа	°С	$P_к$, МПа	$t_к$,	Q*10 3	Р	метанол	ДЭГ	$CaCl_2$
1	1,2	20	0,2	-8	850	0,8	95	-	30
2	0,6	10	0,2	-8	880	0,8	-	75	30
3	1,5	25	0,3	-2	850	0,7	95	75	-
4	1	10	0,2	-12	830	0,7	93	75	-
5	1	15	0,2	-10	920	0,7	94	80	-
6	1,2	20	0,2	-8	870	0,6	94	77	-
7	1,5	20	0,5	0	850	0,8	95	75	-
8	1	15	0,2	-10	800	0,7	-	80	30
9	1,2	20	0,2	-6	875	0,6	90	78	-
10	1	15	0,2	-10	940	0,6	93	80	-
11	1,8	25	1	5	880	0,7	95	70	-
13	0,8	20	0,2	-15	860	0,7	80	78	-
14	1	30	0,2	-2	800	0,8	-	75	30
15	1,5	15	0,6	0	850	0,7	93	70	-
16	0,8	20	0,1	-7	900	0,7	90	72	-
17	1	22	0,3	0	920	0,6	92	-	30
18	2	25	0,5	0	850	0,8	93	80	-

Компетенции УК-1, ОПК-1, ПК-3, формируемые и оцениваемые с помощью расчетно-графической работы (РГР)			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об источниках поступления токсичных веществ; характере токсического действия вредных веществ, стадиях интоксикации, острые и хронические отравлениях;;	Сформированное умение оценивать токсикологическую безопасность среды обитания,	Успешное и систематическое владения основными методами оценки состояния био- и техносферы	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Осуществлен анализ эколого-токсикологической ситуации, сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об источниках поступления токсичных веществ; характере токсического действия вредных	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении оценивать токсикологическую	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения основными методами оценки	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность

веществ, стадиях интоксикации, острые и хронические отравлениях;	безопасность среды обитания,	состояния био- и техносферы	рассуждений. Осуществлен схематический анализ эколого-токсикологической ситуации, сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Общие, но не структурированные знания об источниках поступления токсичных веществ; характере токсического действия вредных веществ, стадиях интоксикации, острые и хронические отравлениях;	В целом успешное, но не систематическое умение оценивать токсикологическую безопасность среды обитания,	В целом успешное, но не систематическое владение основными методами оценки состояния био- и техносферы	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Осуществлен схематический анализ эколого-токсикологической ситуации.
Знания не сформированы	Умения не сформированы	Навыки не сформированы	Контрольная работа не выполнена.

3.3 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Вариант №1

Задание №1.

Дайте развернутое понятие газогидратов.

Задание №2.

Приведите классификацию газогидратов.

Задание №3.

Объясните условия образования газогидратов.

Задание №4.

Дайте определение «клартатноа решетка», ее строение и свойства.

Задание №5.

Приведите типы залежей газогидратов.

Задание №6.

Опишите механизм разложения газогидратов.

Шкала оценивания контрольной работы

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов «отлично»	6-5 правильных ответов
4 балла «хорошо»	4 правильных ответа
3 балла «удовлетворительно»	3 правильных ответа
2 балла «неудовлетворительно»	2 и меньше правильных ответа

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом.

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена.

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену:

1. Понятие газогидратов.
2. Физические и химические свойства газогидратов.
3. Особенности строения клартатной решетки.
4. Уравнение состояние газогидратов.
5. Возможные проблемы при добычи газогидратов.

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников.
Хорошо	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Менее 10	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний.

		Нет ответа на поставленный вопрос.

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

5.1 Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Код и наименование компетенции	**Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций**	**Задание для оценки сформированности компетенции**
Компетенция УК-1	ЗНАТЬ: Технологии обнаружения газо-гидратных месторождений	Комплексное задание
	УМЕТЬ: по комплексу геофизических признаков находить места скоплений природных газогидратов	Комплексное задание
	ВЛАДЕТЬ: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Комплексное задание
Компетенция ОПК-1	ЗНАТЬ: условия стабильности ГГ	Комплексное задание
	УМЕТЬ: решать задачи стабильности га-зогидратов	Комплексное задание
	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа горно-геологических условий	Комплексное задание
Компетенция ПК-3	ЗНАТЬ: проблему взрывоопасности газо-гидратов	Комплексное задание
	УМЕТЬ: оценивать ситуацию	Комплексное задание
	ВЛАДЕТЬ: безопасным владением проведе-ния работ на объектах добычи, транспорта и хранения газогидратов	Комплексное задание

Варианты комплексного задания.

Вариант №1

1. Задание: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти научную статью, посвященную актуальным вопросам существования газогидратов. Представить библиографическую запись.

2. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе очистки и транспортировки углеводородов.
3. Опишите строение горных пород.
4. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе добычи.
5. Рассчитайте минимальное давление при котором газогидрат природного газа будет находиться в стабильном состоянии при температуре -10 °C

Вариант №2

1. Задание: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти научную статью, посвященную актуальным вопросам добычи газогидратов. Представить библиографическую запись.
2. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе бурение скважин.
3. Опишите химический состав горных пород.
4. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, на начальном этапе и при остановках разработки.
5. Рассчитайте минимальное давление при котором газогидрат природного газа будет находиться в стабильном состоянии при температуре -7 °C

Вариант №3

1. Задание: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти научные статью, посвященную актуальным вопросам очистки трубопроводов от газогидратных отложений. Представить библиографическую запись.
2. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе добычи.
3. Приведите классификацию горных пород.
4. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе бурение скважин.
5. Рассчитайте минимальное давление при котором газогидрат природного газа будет находиться в стабильном состоянии при температуре -5 °C

Вариант №4

1. Задание: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти 2 научные статьи посвященные актуальным вопросам образования газогидратов в трубопроводах. Представить библиографическую запись.
2. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе сбора.
3. Назовите распространенные горные породы на территории России.
4. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе бурение скважин.
5. Рассчитайте минимальное давление при котором газогидрат природного газа будет находиться в стабильном состоянии при температуре -3 °C

Вариант №5

1. Задание: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти научную статью, посвященную актуальным вопросам образования газогидратов в скважине. Представить библиографическую запись.
2. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, на начальном этапе и при остановках разработки.
3. Назовите не менее 5 метаморфических горных пород и дайте их краткую характеристику.
4. Оцените риски, связанные с газовыми гидратами, в процессе бурение скважин.

5. Рассчитайте минимальное давление при котором газогидрат природного газа будет находиться в стабильном состоянии при температуре 0 °C

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	**Критерии оценки**
5 баллов «отлично»	6-5 правильных ответов
4 балла «хорошо»	4 правильных ответа
3 балла «удовлетворительно»	3 правильных ответа
2 балла «неудовлетворительно»	2 и меньше правильных ответа

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции.

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	**Оценочное средство**	**Результаты оценивания задания**	**Результат оценивания этапа формирования компетенции**	**Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)**
Компетенция **ОПК-4**				
Знать	Задание 1,3,4	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь		От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть		От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Компетенция **ПСК-2.3**				
Знать	Задание 1,2,4	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь		От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть		От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Компетенция **ПСК-2.4**				
Знать	Задание 1,5	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь		От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть		От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;
4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	**Характеристика уровня**
Высокий *(отлично)*	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
Продвинутый *(хорошо)*	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Пороговый *(удовлетворительно)*	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
Ниже порогового *(неудовлетворительно)*	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки