

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: Нефтегазовое дело

Профиль / специализация: Трубопроводный транспорт углеводородов

Дисциплина: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли. Методы математической физики

Формируемые компетенции: ПК-3

УК-4

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|--|---|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой |
|---|---|---|
| Низкий уровень | Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень | Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно |
| Повышенный уровень | Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности | Хорошо |

| | | |
|-----------------|--|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно- программногo материала. | Отлично |
|-----------------|--|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|--|---|---|--|---|
| | Неудовлетворительно Не зачтено | Удовлетворительно Зачтено | Хорошо Зачтено | Отлично Зачтено |
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным

занятиям. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ПК-3 :

1. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов: плотность.
2. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов: вязкость.
3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов: испаряемость.
4. Уравнение Бернулли.
5. Формула Стокса.
6. Число Рейнольдса.
7. Уравнение баланса напоров.
8. Трубопроводы с самотечными участками. Лупинги.
9. Трубопроводы с самотечными участками. Вставки.
10. Трубопроводы с самотечными участками. Отводы.
11. Раскладка смеси, концентрации.
12. Коэффициент продольного перемешивания.
13. Гидравлические характеристики работы насосов и насосных станций.
14. Относительная плотность газа по воздуху.
15. Массовый расход нефти, газа.

Компетенция УК-4 :

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Сущность моделирования.
3. Преимущества моделирования.
4. Классификация математических моделей.
5. Оценка устойчивости и чувствительности модели.
6. Этапы построения математической модели.
7. Постановка задачи приближения функций.
8. Интерполяционные полиномы.
9. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи.
10. Особенности задания табличных функций приближенными числами.
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Табличные разности, их свойства.
13. Цели моделирования и принципы построения математических моделей.
14. Обследование объекта моделирования.
15. Проверка адекватности модели.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция УК-4 :

1. По участку нефтепровода ($L = 125$ км, $D = 530$ мм, $\delta = 7$ мм, $\Delta = 0,2$ мм) транспортируют нефть ($v = 8$ сСт.) с расходом 1000 м³/ч. Создаваемый перекачивающей станцией напор повысить нельзя, поэтому для увеличения пропускной способности участка на 20% решено сделать вставку из трубопровода с большим диаметром ($D_{в.} = 720 \times 10$ мм, $\Delta_{в.} = 0,15$ мм). Какой длины должна быть такая вставка?
2. Определить скорость фильтрации при плоскорадиальной фильтрации нефти к скважине на расстоянии 150 м от центра скважины, если давление в этой точке 80 атм, мощность пласта 12 м, пористость 20% , дебит $2 \cdot 10^6$ м³/сут.
3. Определить, происходит ли фильтрация в пласте по закону Дарси, если известно, что дебит нефтяной скважины 200 м³/сут, мощность пласта 5 м, коэффициент пористости $t = 16\%$, коэффициент проницаемости $0,2$ д, плотность нефти 870 кг/м³, вязкость 5 с.п. Скважина гидродинамически совершенна, ее радиус $0,1$ м.

Компетенция ПК-3 :

1. Средняя по сечению скорость v течения нефти ($\rho = 900$ кг/м³) в трубопроводе ($D = 1020$ мм; $\delta = 10$ мм) равна 1 м/с. Определить годовую пропускную способность нефтепровода.
2. Перекачка нефти ($\rho = 890$ кг/м³; $\mu = 0,015$ Пз) ведется по нефтепроводу ($D = 530 \times 8$ мм) с расходом 800 м³/ч. Определить режим течения и вычислить коэффициент гидравлического сопротивления.
3. Перекачка бензина Аи-92 ($\rho = 750$ кг/м³; $\mu = 4,0$ сПз) транспортируют по нефтепродуктопроводу ($D = 530$ мм; $\delta = 8$ мм; $\Delta = 0,22$ мм) с расходом 1100 м³/ч. Определить режим течения и коэффициент гидравлического сопротивления.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|--|--|--|
| Кафедра (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика 3 семестр, учебный год 20__ | Экзаменационный билет № по дисциплине Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли. Методы математической физики для направления подготовки / специальности 21.04.01 Нефтегазовое дело профиль/специализация Трубопроводный транспорт углеводородов | «Утверждаю» Зав. кафедрой Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. наук «__» _____ 20__ г. |
| 1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения. (УК-4) | | |
| 2. Трубопроводы с самотечными участками. Лупинги. (ПК-3) | | |
| 3. По участку нефтепровода ($L = 125$ км, $D = 530$ мм, $\delta = 7$ мм, $\Delta = 0,2$ мм) транспортируют нефть ($v = 8$ сСт.) с расходом 1000 м ³ /ч. Создаваемый перекачивающей станцией напор повысить нельзя, поэтому для увеличения пропускной способности участка на 20% решено сделать вставку из трубопровода с большим диаметром ($Dв. = 720 \times 10$ мм, $\Delta в. = 0,15$ мм). Какой длины должна быть такая вставка? (УК-4) | | |

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

Задание 1 (ПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Уравнение неразрывности варажает:

- Закон сохранения энергии;
- Закон сохранения массы;
- Закон сохранения количества движения

Задание 2 (ПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Замена частных производных в ДУЧП их конечно-разностными аппроксимациями называется:

- Гармонизацией;
- Симплификацией;
- Дискретизацией.

Задание 3 (ПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

В методе маркеров и ячеек при определении поправки давления на каждом итерационном шаге по времени решается:

- уравнение Пуассона;
- уравнение Лапласа;
- уравнение Харлоу и Вэлча.

Задание 4 (ПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Модуль ANSYS Vista CPD применяется:

- для решения уравнений гидродинамики в проточной части насоса;
- для проверки качества расчетной сетки;
- для начального проектирования скелетной геометрии насоса с помощью одномерных расчетов по средней линии.

Задание 5 (УК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Процесс горения является химически равновесным, если:

- изобарно-изотермический потенциал продуктов сгорания принимает минимальное значение;
- состав продуктов сгорания успевает отслеживать изменение давления и температуры;
- процесс горения осуществляется в адиабатной постановке.

Задание 6 (УК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Во сколько раз увеличивается удельная кинетическая энергия жидкости при ее переходе в трубу меньшего диаметра, если отношение диаметров труб 3:1? Режим течения жидкости не изменяется.

- в 3 раза;
- в 9 раз;
- в 27 раз;
- в 81 раз;

Задание 7 (УК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

На стенке закрытого сосуда с жидкостью установлены манометр и вакуумметр. Показания каждого из них 2,45 кПа, а расстояние между ними 0,5 м. Какая из жидкостей находится в резервуаре?

- бензин;
- вода;
- ртуть;
- сжиженный природный газ.

Задание 8 (УК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Какая модель не относится к моделированию турбулентности:

- k-ε модель;
- k-ω модель;
- VOF модель;

Задание 9 (ПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

По вертикальной трубе жидкость течет сверху вниз. Показания манометров, установленных на трубе, возрастают по ходу течения. Оцените величину гидравлического уклона

- $i > 1$;
- $i < 1$;
- $i < 0$;
- $i = 1$;

Задание 10 (УК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Какое избыточное давление испытывает тело, погруженное в воду на глубину 10 метров?

- $2 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$;
- 1 бар;
- 1 Ат;
- 700 мм. рт. ст.;

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | Высокий уровень |

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|---|--|---|--|--|
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности | Незначительные погрешности | Полное соответствие |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию | Незначительное несоответствие критерию | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p> | <p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p> | <p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p> | <p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p> | <p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p> |
|---|--|--|---|--|

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.