

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заведующий кафедрой разработчика  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)  
**Б1.О.51 «Моделирование разработки месторождений нефти и газа»**

---

<b>Направление подготовки/специальность</b>	<u>21.05.05 Физические процессы горного</u> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
<b>Направленность/специализация</b>	<u>или нефтегазового производства</u> <u>"Физические процессы нефтегазового</u> <u>производства"</u> <small>наименование направленности (профиля) /специализации обра- зовательной программы</small>
<b>Разработчик(и)</b>	<u>Ст. преподаватель А.Б. Кортаев</u> <small>ФИО, должность, ученая степень, (звание)</small>

Мурманск  
2021

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
<b>ОПК-5.</b> Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	<b>ОПК-5.1.</b> Знает основные принципы моделирования горных и геологических объектов.	Фрагментарные знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Общие, но не структурированные знания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	Сформированные систематические знания.
	<b>ОПК-5.2.</b> Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Частично освоенные умения приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	В целом успешные, но не систематические умения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях.	Сформированные умения.
	<b>ОПК-5.3.</b> Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Фрагментарное владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	В целом успешное, но не систематическое владение методами и навыками.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами и навыками.	Успешное и систематическое владение методами и навыками.
<b>ОПК-20.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<b>ОПК-20.3.</b> Знает основные принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания об основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	Сформированные систематические знания.

	<b>ОПК-20.1.</b> Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	В целом успешные, но не систематические умения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях.	Сформированные умения.
	<b>ОПК-20.2.</b> Умеет использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Частично освоенное умение использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	В целом успешные, но не систематические умения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях.	Сформированные умения.

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

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме:

- зачета с оценкой;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<b>ОПК-5.</b> Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	<b>ОПК-5.1.</b> Знает основные принципы моделирования горных и геологических объектов.	Задания ПР Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой
	<b>ОПК-5.2.</b> Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Задания ПР Расчетно-графическая работа	
	<b>ОПК-5.3.</b> Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Задания ПР Расчетно-графическая работа	
<b>ОПК-20.</b> Способен понимать принципы рабо-	<b>ОПК-20.3.</b> Знает основные принципы работы современных	Задания ПР Расчетно-	

ты современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	графическая работа	
	<b>ОПК-20.1.</b> Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Задания ПР Расчетно-графическая работа	
	<b>ОПК-20.2.</b> Умеет использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Задания ПР Расчетно-графическая работа	

### 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 отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

<b>Компетенция ОПК-5, формируемая и оцениваемая на практических работах</b>			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Сформированное умение приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Успешное и систематическое владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний

			уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
<b>Компетенция ОПК-20, формируемая и оцениваемая на практических работах</b>			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания об основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Сформированное умение использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение навыками использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения расчетно-графических работ.

Расчетно-графическая работа – предусмотренная учебным планом письменная работа обучающегося на определенную тему, помогающая углубить и закрепить полученные знания по дисциплине, приобрести навыки в рамках формируемых компетенций.

Аттестация обучающегося проводится на основании текста расчетно-графической работы и ее защиты.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических указаниях к выполнению расчетно-графической работы.

В ФОС включены темы расчетно-графических работ:

**1. РГР № 1 «Расчет распределения давления в пласте при работе скважин».**

<b>Компетенция ОПК-5, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы</b>			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Сформированное умение приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Успешное и систематическое владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Содержание полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Расчеты подробны, выполнены правильно, необходимые формулы приведены. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Расчеты выполнены правильно, необходимые формулы приведены. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изло-

		навыками.	жения материала. Расчеты подробны, выполнены правильно, необходимые формулы приведены. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Расчеты не сделаны или сделаны с существенным количеством ошибок. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

**Компетенция ОПК-20, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы**

Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Сформированное умение использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение навыками использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Расчеты подробны, выполнены правильно, необходимые формулы приведены. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Расчеты подробны, выполнены правильно, необходимые формулы приведены. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При

			защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Расчеты выполнены правильно, необходимые формулы приведены. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Расчеты не выполнены или выполнены с существенным количеством ошибок. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

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

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины зачетом с оценкой.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Уровень сформированности части компетенций ОПК-5, ОПК-20	Оценка <sup>1</sup>	Баллы <sup>2</sup>	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенции ОПК-5

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

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенции ОПК-5.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ОПК-5	ОПК-5.1. Знает основные принципы моделирования горных и геологических объектов.	Тестовые вопросы
	ОПК-5.2. Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Тестовое задание
	ОПК-5.3. Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 10-20 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

### Примерные наборы тестовых вопросов для оценивания компетенции ОПК-5 (знать)

#### Вариант 1

1. Модель пласта – это...
  - а) Система количественных представлений о его геолого-физических свойствах, используемая в расчетах разработки нефтяного месторождения
  - б) Система качественных представлений о его геолого-физических свойствах, используемая в расчетах разработки нефтяного месторождения

<sup>1</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>2</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

- в) Система качественных и количественных представлений о его геолого-физических свойствах, используемая в расчетах разработки нефтяного месторождения
2. Выделяются две модели вытеснения нефти из пласта – поршневое и непоршневое
    - а) Верно
    - б) Неверно
  3. Математические модели подразделяются на:
    - а) Балансовые
    - б) Графические
    - в) Имитационные
    - г) Проверочные
    - д) Оптимизационные
    - е) Вариативные
  4. Объекты моделирования подразделяются на:
    - а) Простые
    - б) Усложненные
    - в) Объекты-системы
    - г) Переменные
  5. В зависимости от вида оператора выделяют простые и сложные математические модели.
    - а) Верно
    - б) Неверно

### Вариант 2

1. Модели пласта подразделяются на детерминированные и вероятно-статические.
  - а) Верно
  - б) Неверно
2. Укажите пропущенное слово  
 Модель пласта с двойной ... представляет собой пласт, сложенный породами с первичной (грануляроной) и вторичной (трещиноватой) ...
  - а) Проницаемостью
  - б) Пористостью
  - в) Кавернозностью
  - г) Трещиноватостью
3. Укажите, какие модели не считаются математическими:
  - а) Балансовые
  - б) Адаптивные
  - в) Графические
  - г) Имитационные
4. Объектом моделирования из списка ниже НЕ может быть:
  - а) конструкция
  - б) материальное тело
  - в) процесс
  - г) явление
  - д) верный вариант ответа отсутствует
5. В зависимости от вида используемых множеств параметров математической модели выделяют:
  - а) Прерывные
  - б) Непрерывные
  - в) Качественные
  - г) Количественные

- д) Смешанные
- е) Все варианты верны

### Вариант 3

1. Что не отражают вероятно-статические модели?
  - а) Особенности строения пластов
  - б) Особенности глубины залегания пластов
  - в) Особенности свойств пластов
  - г) Все вышеперечисленные варианты верны
2. По первичной пористости модели с двойной пористостью определяют запасы углеводородов в пласте, поскольку коэффициент пористости на порядок больше коэффициента трещиноватости
  - а) Верно
  - б) Неверно
3. Оптимизационные модели в свою очередь подразделяются на:
  - а) Модели классической оптимизации
  - б) Модели математического программирования
  - в) Модели теории оптимального уравнения
  - г) Все вышеперечисленные варианты верны
4. Структурные модели – это...
  - а) модели, учитывающие поведение отдельных элементов модели
  - б) модели, учитывающие свойства отдельных элементов и взаимосвязей между ними
  - в) модели, учитывающие поведение и свойства отдельных элементов и взаимосвязей между ними
  - г) модели, учитывающие поведение и свойства всех элементов целиком
5. По отношению к пространству различают одномерные, двумерные и трехмерные модели.
  - а) Верно
  - б) Неверно

### Вариант 4

1. Детерминированные модели — это такие модели...
  - а) В которых стремятся воспроизвести как можно точнее фактическое строение и свойства пластов
  - б) В которых стремятся воспроизвести как можно большее количество данных по пласту
  - в) В которых стремятся воспроизвести как можно точнее глубины и геометрическую форму пластов
2. На основе модели зонально-неоднородного и слоисто-неоднородного пласта с двойной пористостью достаточно легко определить показатели процесса разработки месторождения
  - а) Верно
  - б) Неверно
3. Отличительной особенностью графоаналитических моделей является...
  - а) Наглядность
  - б) Точность
  - в) Компактность
  - г) Все вышеперечисленные варианты верны
4. Имитационные модели – это
  - а) модели, имеющие бесконечное число элементов и состояний

- б) модели, имеющие конечное число элементов и состояний
  - в) модели, имеющие бесконечное число элементов и конечное число состояний
  - г) модели, имеющие конечное число элементов и бесконечное число состояний
5. По отношению ко времени математические модели бывают стационарные и нестационарные.
- а) Верно
  - б) Неверно

### Вариант 5

1. К числу наиболее известных и чаще всего используемых в теории и практике разработки нефтяных месторождений вероятностно-статистических моделей пластов относятся...
- а) Модель однородного пласта
  - б) Модель неоднородного пласта
  - в) Модель зонально-неоднородного пласта
  - г) Модель слоисто-неоднородного пласта
2. В моделях зонально-неоднородного пласта не происходит изменений свойств по толщине
- а) Верно
  - б) Неверное
3. Для чего служат оптимизационные модели?
- а) для определения оптимальной траектории достижения системой поставленной цели при наложении некоторых ограничений на управление ее поведением и движением
  - б) для определения оптимальной траектории достижения системой поставленной цели без наложения любого рода ограничений на управление ее поведением и движением
  - в) для определения оптимальной траектории достижения системой поставленной цели при наложении ограничений только на управление ее поведением, но не движением
  - г) для определения оптимальной траектории достижения системой поставленной цели при наложении некоторых ограничений только на управление ее движением
4. Объекты-системы моделирования могут быть:
- а. Структурные
  - б. Имитационные
  - в. Оба варианта ответа выше верны
  - г. Верного варианта нет
5. В зависимости от цели различают дескриптивные, управленческие и оптимизационные математические модели.
- а) Верно
  - б) Неверно

### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов «отлично»	7 правильных ответов
4 балла «хорошо»	5-6 правильных ответов
3 балла «удовлетворительно»	4 правильных ответа

**Примерные наборы тестовых заданий для оценивания компетенции ОПК-5 (умения и навыки)**

**Вариант 1**

Демонстрация умений и навыков: найдите математическое описание и составьте компьютерную модель какого-либо технологического процесса при разработке месторождения. Опишите параметры модели и произведите анализ модели в инженерно-расчетной среде.

**Вариант 2**

Демонстрация умений и навыков: найдите математическое описание и составьте компьютерную модель какого-либо технологического процесса при разработке месторождения. Опишите параметры модели и произведите анализ модели в инженерно-расчетной среде.

**Вариант 3**

Демонстрация умений и навыков: найдите математическое описание и составьте компьютерную модель какого-либо технологического процесса при разработке месторождения. Опишите параметры модели и произведите анализ модели в инженерно-расчетной среде.

**Вариант 4**

Демонстрация умений и навыков: найдите математическое описание и составьте компьютерную модель какого-либо технологического процесса при разработке месторождения. Опишите параметры модели и произведите анализ модели в инженерно-расчетной среде.

**Вариант 5**

Демонстрация умений и навыков: найдите математическое описание и составьте компьютерную модель какого-либо технологического процесса при разработке месторождения. Опишите параметры модели и произведите анализ модели в инженерно-расчетной среде.

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания
2 балла	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания

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

**5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенции ОПК-20**

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

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенции ОПК-20.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ОПК-20	ОПК-20.3. Знает основные принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы
	ОПК-20.1. Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Тестовое задание
	ОПК-20.2. Умеет использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	

### Примерные наборы тестовых вопросов для оценивания компетенции ОПК-20(знать)

#### Вариант 1

1. При моделировании природные газы...
  - а) подчиняются законам для идеального газа
  - б) **не подчиняются законам для идеального газа**
2. На сколько групп принято делить флюиды по сжимаемости?
  - а) Одну
  - б) Две
  - в) **Три**
3. Если говорить о фильтрации многофазных систем, то в пористом пространстве может образоваться система, состоящая из нескольких фаз, укажите это количество
  - а) Две
  - б) **Три**
  - в) Четыре
4. Относительная проницаемость определяется как отношение проницаемости породы для одной из фаз при данной насыщенности к проницаемости для этой фазы при 100%-ной насыщенности ею породы
  - а) **Верно**
  - б) Неверно
5. Основные трудности, возникающие при моделировании скважин – это...
  - а) Область вблизи скважины, где изменения давления наибольшие
  - б) Сложная траектория ствола скважины
  - в) Определение дебита каждой фазы при многофазной фильтрации
  - г) Учет взаимодействия нескольких скважин
  - д) **Все варианты верны**

#### Вариант 2

1. Использование законов для реального газа подразумевает учет...
  - а) Изменения вязкости под давлением
  - б) Изменения коэффициента сжимаемости под давлением
  - в) Изменения запасов газа в пласте при добыче
  - г) Изменения состава газа в пласте при добыче
2. Флюиды по сжимаемости классифицируются на несжимаемые, слабосжимаемые и сжимаемые.
  - а) Верно
  - б) Неверно
3. Для описания процесса фильтрации флюидов в пористой среде используют:
  - а) Одно уравнение
  - б) Систему уравнений
  - в) Диаграммы
4. Относительная проницаемость - это функция насыщенности породы...
  - а) Водой
  - б) Газом
  - в) Нефтью
  - г) Все варианты верны
5. При моделировании скважин необходимо учитывать как геометрические характеристики скважин, так и свойства пласта вблизи скважины
  - а) Верно
  - б) Неверно

### Вариант 3

1. Течения принято классифицировать на стационарные и нестационарные.
  - а) Верно
  - б) Неверно
2. Плотность какой группы флюидов постоянная?
  - а) Сжимаемых
  - б) Слабосжимаемых
  - в) Несжимаемых
3. Уравнения фильтрации многофазных систем - это нелинейные уравнения в частных производных
  - а) Верно
  - б) Неверно
4. Насыщенность породы флюидом в точке прекращения фильтрации называется...
  - а) фазовой насыщенностью
  - б) критической насыщенностью
  - в) относительной насыщенностью
  - г) верных вариантов нет
5. В качестве граничных условий на скважине в моделировании используются:
  - а) Забойное давление
  - б) Дебит
  - в) Устьевое давление (для нагнетающих скважин)
  - г) Все варианты верны

### Вариант 4

1. При стационарном течении изменение скорости по времени равно нулю
  - а) Верно
  - б) Неверно
2. Для каких флюидов можно заметить зависимость изменения плотности от давления?
  - а) Сжимаемых
  - б) Слабосжимаемых
  - в) Несжимаемых
3. Уравнения фильтрации многофазных систем - это линейные уравнения в частных производных
  - а) Верно
  - б) Неверно
4. Какой комплекс уравнений и физических законов требуется для проведения моделирования?
  - а) Сохранение массы
  - б) Уравнение состояния
  - в) Сохранение энергии
  - г) Уравнение движения
  - д) Все варианты верны
5. Какие дополнительные граничные условия могут задаваться для моделирования скважин?
  - а) Минимальные и максимальные допустимые забойные давления
  - б) Минимальные и максимальные допустимые дебиты
  - в) Максимально допустимая депрессия на пласт
  - г) Размер пласта
  - д) Состав флюида

#### Вариант 5

1. При нестационарном течении изменение скорости по времени равно нулю
  - а) Верно
  - б) Неверно
2. Для каких флюидов можно заметить сильную зависимость изменения плотности от давления?
  - а) Сжимаемых
  - б) Слабосжимаемых
  - в) Несжимаемых
3. Уравнения фильтрации многофазных систем - это линейные уравнения в общих производных
  - а) Верно
  - б) Неверно
4. Укажите, какое уравнение или физический закон не требуется при моделировании.
  - а) Сохранение массы
  - б) Уравнение состояния
  - в) Сохранение энергии
  - г) Уравнение движения
  - д) Верных вариантов нет
5. Какие дополнительные граничные условия могут задаваться при моделировании как одной, так и группы скважины?
  - а) Минимальный и максимальный допустимый расход нефти, газа, воды
  - б) Максимальная допустимая приемистость

- в) Предельное значение обводненности
- г) Все варианты верны

### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов «отлично»	7 правильных ответов
4 балла «хорошо»	5-6 правильных ответов
3 балла «удовлетворительно»	4 правильных ответа
2 балла «неудовлетворительно»	3 и меньше правильных ответа

#### Примерные наборы тестовых заданий для оценивания компетенции ОПК-5 (уметь/владеть)

##### Вариант 1

Демонстрация умений и навыков: **выполните расчет и анализ модели однородного пласта по начальным условиям**

##### Вариант 2

Демонстрация умений и навыков: **выполните расчет и анализ модели неоднородного пласта по начальным условиям**

##### Вариант 3

Демонстрация умений и навыков: **выполните расчет и анализ модели трещиноватого пласта по начальным условиям**

##### Вариант 4

Демонстрация умений и навыков: **рассчитайте и проанализируйте какие-либо математические модели любого известного вам технологического параметра (или процесса).**

##### Вариант 5

Демонстрация умений и навыков: **методами математического анализа произведите оценку величины любого известного вам технологического параметра, сделайте соответствующие выводы.**

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания
2 балла	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания

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

#### 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания	Результат оценивания этапа формирования компетенции	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)
Компетенция ОПК-5				
Знать	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовое задание	2 или 5	2 или 5	
Владеть				
Компетенция ОПК-20				
Знать	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовое задание	2 или 5	2 или 5	
Владеть				

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
<b>Высокий</b> (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. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 4,5..5 баллов
<b>Продвинутый</b> (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 ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5..4,4 балла.
<b>Пороговый</b> (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 ИЛИ

	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла.
<b><i>Ниже порогового (неудовлетворительно)</i></b>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено или набрано менее 2,5 баллов.