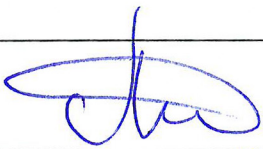
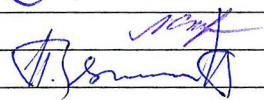
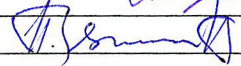


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Подземная гидромеханика**

|                                                         |                                     |         |          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>21.05.02 Прикладная геология</b> |         |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Прикладная геология</b>          |         |          |
| Специализация                                           | <b>Геология нефти и газа</b>        |         |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет    |         |          |
| Курс                                                    | <b>5</b>                            | семестр | <b>9</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>3</b>                            |         |          |

И.о. заведующий кафедрой -  
руководитель ОНД  
на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    | Мельник И.А.  |
|  | Строкова Л.А. |
|   | Зятиков П.Н.  |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Основы разработки месторождений нефти и газа» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                 | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                          |                         | Код                                                         | Наименование                                                                         |
| Подземная гидромеханика                                       | 5       | ПСК(У)-3.7      | Готовность применять знания физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений | Р9                      | ПСК(У)-3.7.В2                                               | Владеть методами расчета одномерных гомогенных и многофазных потоков жидкости и газа |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                          |                         | ПСК(У)-3.7.У2                                               | Решать и проводить анализ задач подземной нефтегазовой гидромеханики                 |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                          |                         | ПСК(У)-3.7.32                                               | Основные понятия и законы фильтрации нефти, газа и воды                              |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| РД-1                                          | Владеть навыками в построении различных моделей в подземной гидромеханике и методиками расчета этих моделей | ПСК(У)-3.7                                    | <b>Раздел 1.</b><br>Физические основы подземной гидромеханики. Дифференциальные уравнения фильтрации.<br><b>Раздел 2.</b><br>Установившаяся потенциальная одномерная фильтрация. Нестационарная фильтрация упругой жидкости и газа.<br><b>Раздел 3.</b><br>Основы теории фильтрации многофазных систем. Основы фильтрации неньютоновских жидкостей.<br><b>Раздел 4.</b><br>Установившаяся потенциальная плоская (двухмерная) фильтрация. Основы численного моделирования. | Тест 1,2<br>Защита отчета по лабораторным работам 1, 2, 3, 4, 5, 6.<br>Экзаменационные вопросы. |
| РД-2                                          | Практическое применение законов фильтрации для прикладной геологии.                                         | ПСК(У)-3.7                                    | <b>Раздел 1.</b><br>Физические основы подземной гидромеханики. Дифференциальные уравнения фильтрации.<br><b>Раздел 2.</b><br>Установившаяся потенциальная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Тест 1,2<br>Защита отчета по лабораторным работам 1, 2, 3, 4, 5, 6.<br>Экзаменационные вопросы. |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | одномерная фильтрация.<br>Нестационарная фильтрация упругой жидкости и газа.<br><b>Раздел 3.</b><br>Основы теории фильтрации многофазных систем. Основы фильтрации неньютоновских жидкостей.<br><b>Раздел 4.</b><br>Установившаяся потенциальная плоская (двухмерная) фильтрация. Основы численного моделирования. |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий и зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|-----------------------------------------------|------|----------------------------------|--------------------|
|-----------------------------------------------|------|----------------------------------|--------------------|

|            |          |                             |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100% | 90 ÷ 100 | «Отлично»                   | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% ÷ 89%  | 70 ÷ 89  | «Хорошо»                    | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% ÷ 69%  | 55 ÷ 69  | «Удовл.»                    | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 55% ÷ 100% | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                   | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                         |
| 0% ÷ 54%   | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»/<br>«Не зачтено» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

| Оценочные мероприятия |              | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | Тестирование | <p>Вопросы к Тесту 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что характеризует термин «абсолютная проницаемость»?</li> <li>2. Какую размерность имеет коэффициент фильтрации?</li> <li>3. Чему равна полная пористость <math>-m_0</math>?</li> <li>4. Что характеризует параметр проницаемость?</li> <li>5. Что означает термин насыщенность?</li> <li>6. Какие процессы называют неустановившимися?</li> <li>7. Что означает термин сплошная среда?</li> <li>8. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление <math>4,33 \cdot 10^4</math> Па. Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9840 Н/м.</li> <li>9. Что означает термин «газовая шапка»?</li> <li>10. Определить возможный дебит скважины, если площадь фильтрации равна <math>800 \text{ м}^2</math>, гидравлический уклон 0,05; коэффициент фильтрации 0,04 м/с.</li> </ol> <p>Вопросы к Тесту 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент сжимаемости нефти? Размерность?</li> <li>2. Коэффициентом нефтенасыщенности (газонасыщенности) коллектора называется:</li> <li>3. Какой физический закон часто используется для описания движения нефти в пласте?</li> <li>4. Уравнение состояния газа - это соотношение, связывающее...</li> <li>5. Что такое газовый фактор?</li> <li>6. Парциальное давление компонента газовой смеси – это давление:</li> </ol> |

| Оценочные мероприятия |                            | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                            | <p>7. Давлением насыщения пластовой нефти называется максимальное давление, при котором:</p> <p>8. Парциальный объем – это объем, который занимал бы данный компонент смеси газов, если бы:</p> <p>9. При фазовых превращениях углеводородных систем критической точкой называется :</p> <p>10. При увеличении пластовой температуры объемный коэффициент воды:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.                    | Защита лабораторной работы | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На чем базируются построения математических и физических моделей?</li> <li>2. Основные требования адекватности моделей реальным процессам.</li> <li>3. Основное требование осреднения параметров по пространству, дающее право считать их непрерывным.</li> <li>4. Почему в нефтяной гидромеханике процесс фильтрации флюидов можно считать изотермическим?</li> <li>5. Назовите примеры нестационарных и стационарных процессов в нефтегазовой гидродинамике.</li> <li>6. Модели флюидов по степени сжимаемости.</li> <li>7. В чем отличие многофазной модели от гомогенной? Приведите примеры.</li> <li>8. Определение ньютоновской и неньютоновских жидкостей. Примеры.</li> <li>9. Виды моделей коллекторов с геометрической точки зрения.</li> <li>10. Идеализированные модели пористых коллекторов.</li> <li>11. Реологические модели горных пород.</li> <li>12. Какие среды называются изотропными и анизотропными?</li> <li>13. Виды пористости и их определения? Размерности.</li> <li>14. Виды проницаемости и их определения? Размерности в различных системах единиц и их связь между собой.</li> <li>15. Определение эффективного диаметра.</li> <li>16. Что такое насыщенность и связанность? Чему равна сумма насыщенностей?</li> <li>17. Удельная поверхность – определение, размерность, характерные значения для коллекторов.</li> <li>18. Определение густоты.</li> <li>19. Скорость фильтрации, физический смысл и связь с истинной скоростью.</li> <li>20. Уравнение неразрывности. Его физический смысл.</li> <li>21. Уравнение сохранения количества движения.</li> <li>22. Объяснение закона Дарси из общего уравнения сохранения количества движения.</li> <li>23. Градиент: вид данной функции в декартовой системе координат и объяснение</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>составляющих данного представления, тип (векторный или скалярный), тип аргумента (векторный или скалярный).</p> <p>24. Дивергенция: вид данной функции в декартовой системе координат и объяснение составляющих данного представления, тип (векторный или скалярный), тип аргумента (векторный или скалярный).</p> <p>25. Вид закона Дарси.</p> <p>26. Нижняя граница применимости закона Дарси для пористой среды. Закон фильтрации для нижней области.</p> <p>27. Верхняя граница применимости закона Дарси для пористой среды. Законы фильтрации для верхней области.</p> <p>28. Критерии применимости закона Дарси для пористой среды.</p> <p>29. Верхняя граница применимости закона Дарси для трещинной среды. Критерии применимости закона Дарси для трещинной среды.</p> <p>30. Что такое потенциальное течение?</p> <p>31. Потенциал поля скоростей и выражение для закона Дарси через потенциал.</p> <p>32. Вывод основного уравнения потенциального фильтрационного течения.</p> <p>33. Оператор Лапласа: вид данной функции в декартовой системе координат, тип (векторный или скалярный), тип аргумента (векторный или скалярный).</p> <p>34. Свойства уравнения Лапласа.</p> <p>35. Замыкающие соотношения.</p> <p>36. Связь пластового давления с эффективным давлением. Что такое эффективное давление?</p> <p>37. Какие потоки называются одномерными?</p> <p>38. Прямолинейно-параллельный поток. Примеры.</p> <p>39. Плоскорадиальный поток. Примеры.</p> <p>40. Радиально-сферический поток. Примеры.</p> <p>41. Что входит в исследование фильтрационного течения.</p> <p>42. Общее дифференциальное уравнение потенциального одномерного потока.</p> <p>43. Показатель формы потока.</p> <p>44. Получение выражения для потенциала и дебита плоскорадиального течения.</p> <p>45. Получение выражения для потенциала и дебита прямолинейно-параллельного и радиально-сферического течений.</p> <p>46. Потенциал несжимаемой жидкости в недеформируемом (пористом) пласте.</p> <p>47. Потенциал несжимаемой жидкости в деформируемом (трещинном) пласте.</p> <p>48. Потенциал упругой жидкости в недеформируемом пласте.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>49. Потенциал сжимаемой жидкости (газа) в недеформируемом (пористом) пласте.</p> <p>50. Уравнение Дюпюи.</p> <p>51. Коэффициент продуктивности. Размерность.</p> <p>52. Депрессия и воронка депрессии.</p> <p>53. Методика получения закона движения частиц жидкости.</p> <p>54. Методика вывода средневзвешенного давления.</p> <p>55. Индикаторная зависимость и индикаторная диаграмма.</p> <p>56. Нарисовать и объяснить графики давления, скорости фильтрации для несжимаемой жидкости в пористом и трещинном пластах.</p> <p>57. Нарисовать и объяснить графики давления, скорости фильтрации для несжимаемой жидкости и газа в пористом пласте.</p> <p>58. Нарисовать и объяснить индикаторные диаграммы для несжимаемой жидкости в пористом и трещинном пластах. В каких координатах надо строить диаграммы, чтобы получить прямолинейные зависимости.</p> <p>59. Нарисовать и объяснить индикаторные диаграммы для несжимаемой жидкости и газа в пористом пласте. В каких координатах надо строить диаграммы, чтобы получить прямолинейные зависимости.</p> <p>60. Отличие уравнений притока и дебита для несжимаемой жидкости, текущей по закону Дарси и по двухчленному закону.</p> <p>61. Зависимость величины проницаемости от метода обработки индикаторной диаграммы.</p> <p>62. Слоистая неоднородность. Зональная неоднородность.</p> <p>63. Эффективная проницаемость квазиоднородного пласта при слоистой неоднородности.</p> <p>64. Эффективная проницаемость прямолинейно-параллельного течения квазиоднородного пласта при зональной неоднородности.</p> <p>65. Эффективная проницаемость плоскорадиального течения квазиоднородного пласта при зональной неоднородности.</p> <p>66. Характер изменения дебита и давления в случаях слоистой и зональной неоднородностях.</p> <p>67. Виды несовершенств скважины. Совершенная скважина.</p> <p>68. Приведенный радиус. Относительное вскрытие.</p> <p>69. Радиус зоны влияния несовершенств по степени и характеру вскрытия.</p> <p>70. Влияние радиуса скважины на её производительность при линейной и нелинейной фильтрации и различных типов одномерного течения.</p> <p>71. Определяющие формы пластовой энергии при упругом режиме.</p> <p>72. Коэффициент объёмной упругости жидкости.</p> |

|   | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <p>73. Упругий запас.</p> <p>74. Чему равен коэффициент упругоёмкости пласта?</p> <p>75. Коэффициентом пьезопроводности для упругой жидкости.</p> <p>76. Коэффициентом пьезопроводности для газовых пластов.</p> <p>77. Параметр Фурье.</p> <p>78. Уравнение пьезопроводности упругой жидкости и его вывод.</p> <p>79. Интегрально-показательная функция и ее свойства.</p> <p>80. Уравнение КВД. Области использования.</p> <p>81. Пьезометрические кривые при пуске скважины в конечном пласте с открытой внешней границей с постоянным дебитом.</p> <p>82. Пьезометрические кривые при пуске скважины в конечном пласте с открытой внешней границей с постоянным забойным давлением.</p> <p>83. Изменение дебита скважины с течением времени при постоянном забойном давлении.</p> <p>84. Пьезометрические кривые при пуске скважины в конечном пласте с закрытой внешней границей при постоянном дебите.</p> <p>85. Пьезометрические кривые при пуске скважины в конечном пласте с закрытой внешней границей при постоянном забойном давлении.</p> |
| 3 | Зачет                 | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные требования адекватности моделей реальным процессам.</li> <li>2. Скорость фильтрации, физический смысл и связь с истинной скоростью.</li> <li>3. Определить потери напора на трение.</li> <li>4. Основные задачи моделирования.</li> <li>5. Модели флюидов по степени сжимаемости.</li> <li>6. Уравнение неразрывности. Его физический смысл.</li> <li>7. Примеры нестационарных и стационарных процессов в нефтегазовой гидродинамике.</li> <li>8. Закон Дарси из общего уравнения сохранения количества движения.</li> <li>9. Давление, скорости фильтрации для несжимаемой жидкости в пористом и трещинном пластах.</li> <li>10. Уравнение Дюпюи.</li> <li>11. Уравнение притока и дебита для несжимаемой жидкости, текущей по закону Дарси и по двухчленному закону.</li> <li>12. Гомо- и гетерогенные системы.</li> <li>13. Моделей коллекторов</li> <li>14. Вывод закона Дарси..</li> </ol>                                                                                    |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>15. Определение вязкости воды и нефти.</p> <p>16. Индикаторные диаграммы для несжимаемой жидкости в пористом и трещинном пластах.</p> <p>17. Определение пористости, проницаемости и насыщенности нефтяного пласта.</p> <p>18. Массовая растворимость газа в жидкости.</p> <p>19. Удельная поверхность – определение, размерность, характерные значения для коллекторов.</p> <p>20. Закон Дарси. Его применение.</p> <p>21. Основные характеристики нефти и газа.</p> <p>22. Трещинно-пористые коллектора и их идеализация.</p> <p>23. Проницаемость. Размерности в различных системах единиц и их связь между собой.</p> <p>24. Уравнение неразрывности потока для несжимаемой жидкости.</p> <p>25. Реологические модели горных пород.</p> <p>26. Верхняя граница применимости закона Дарси для пористой среды. Законы фильтрации для верхней области.</p> <p>27. Плоскорадиальный поток.</p> <p>28. Нижняя граница применимости закона Дарси для пористой среды. Закон фильтрации для нижней области.</p> <p>29. Основное требование осреднения параметров по пространству, дающее право считать их непрерывным.</p> <p>30. Определение эквивалентного диаметра.</p> <p>31. Потенциал упругой жидкости в недеформируемом пласте.</p> <p>32. Радиально-сферический поток.</p> <p>33. Связь пластового давления с эффективным.</p> <p>34. Закон Дарси для <math>i</math> –й фазы.</p> <p>35. Капиллярное давление.</p> <p>36. Слоистая неоднородность. Зональная неоднородность.</p> <p>37. Уравнения неразрывности для двухфазного потока в случае сжимаемых и несжимаемых сред.</p> <p>38. Характер изменения функции Баклея –Левретта в зависимости от изменения относительной вязкости.</p> <p>39. Закон Генри растворимости газа в жидкости.</p> <p>40. Средневзвешенная плотность ГЖС при ее движении в НКТ.</p> <p>41. Допущения теории одномерного движения двухфазной жидкости в пористой среде.</p> <p>42. Условия фонтанирования скважин. Минимальные забойные давления фонтанирования.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>43. Влияние радиуса скважины на её производительность при линейной и нелинейной фильтрации и различных типов одномерного течения.</p> <p>44. Граничные условия для уравнения изменения насыщенности. Сущность концевых эффектов.</p> <p>45. Определение физического и математического моделирования.</p> <p>46. Модель Рапопорта – Лиса.</p> <p>47. Зависимость дебита газированной жидкости от величины пластового давления. Физическое объяснение.</p> <p>48. Связь проекций массовой скорости с потенциалом и функцией тока.</p> <p>49. Определение движущей силы, скорости и интенсивности процесса в трубе.</p> <p>50. Основные проблемы математического моделирования полей пластовых давлений.</p> <p>51. Фильтрационный поток от нагнетательной скважины к эксплуатационной (выражение для потенциала, изобара, поле течения).</p> <p>52. Технологический режим работы добывающих скважин.</p> <p>53. Потенциальная функция и функция тока.</p> <p>54. Основные причины идеализации математической модели.</p> <p>55. Нижняя граница применимости закона Дарси для пористой среды. Закон фильтрации для нижней области.</p> <p>56. Физический смысл проницаемости..</p> <p>57. Принципиальное отличие зависимости для дебита упругой жидкости от несжимаемой.</p> <p>58. Уравнения неразрывности для двухфазного потока в случае сжимаемых и несжимаемых сред.</p> <p>59. Верхняя граница применимости закона Дарси для трещинной среды. Критерии применимости закона Дарси для трещинной среды.</p> <p>60. Характерные особенности трещинно-пористой среды.</p> <p>61. Физический смысл проницаемости.</p> <p>62. Идеализированные модели пористых коллекторов.</p> <p>63. Вывод основного уравнения потенциального фильтрационного течения..</p> <p>64. Плотность идеальной газожидкостной смеси. Основные соотношения связи реальной и идеальной плотности, истинного и расходного газосодержания в двухфазном потоке.</p> <p>65. Выражения для потенциала и дебита плоскорадиального течения.</p> <p>66. Нижняя граница применимости закона Дарси для пористой среды. Закон фильтрации для нижней области.</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                            |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тестирование               | Студент получает бланк с 10 вопросами. На тест отводится 30 минут. Тест считается выполненным, если правильно отвечено не менее чем на 6 вопросов (60%).                   |
| 2. | Защита лабораторной работы | Защита лабораторной работы осуществляется в виде устного собеседования (презентация). Заключается в подведении студентом итогов работы и формулированием основных выводов. |
| 3. | Зачет                      | Зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ.                                                            |