

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.11.2022 11:05:15  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Общей и теоретической физики

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

***Волновые методы в нефтегазовом производстве***

***Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.05***  
цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Специальность

***21.05.05***  
код

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***  
наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

***Заочная***

Разработчики (составители)  
***д.т.н., профессор Филиппов А. И.***  
***к.ф.-м.н., доцент Зеленова М. А.***  
ученая степень, должность, ФИО

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания .....</b>                    | <b>15</b> |

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

| Формируемая компетенция<br>(с указанием кода)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                   | Результаты обучения по дисциплине (модулю)  | Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) |   |  |  | Вид оценочного средства |
|--|--|---|--|---|--|--|-------------------------|
|  |  |   | 1  | 2   | 3  | 4  |                         |
|  |  |   | неуд.  | удовл.  | хорошо   | отлично  |                         |
| ПК-6.<br>Способен разрабатывать современные, отвечающие нуждам промышленности методики оценки ресурсов и запасов | ПК-6.1.<br>Разрабатывает современные методы оценки запасов и ресурсов. | Обучающийся должен знать:<br>определение физических и физико-технологических свойств пласта; определение пласта как многофазной многокомпонентной системы;<br>основные фильтрационно-ёмкостные свойства пласта;<br>основные понятия физики волновых процессов в пласте. | Отсутствие знаний  | Частично сформированные представления об определении физических и физико-технологических свойств пласта; определении пласта как многофазной многокомпонентной системы;<br>основных фильтрационно-ёмкостных свойствах пласта;<br>основных понятиях физики волновых | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об определении физических и физико-технологических свойств пласта; определении пласта как многофазной многокомпонентной системы;<br>основных фильтрационно-ёмкостных свойствах пласта;<br>основных понятиях физики волновых | Сформированные представления об определении физических и физико-технологических свойств пласта; определении пласта как многофазной многокомпонентной системы;<br>основных фильтрационно-ёмкостных свойствах пласта;<br>основных понятиях физики волновых | Тестирование            |

|  |   |                     |   |  |  |              |  |
|--|---|---------------------|---|--|--|--------------|--|
|  |   |                     |   | процессов в пласте.  | понятиях физики волновых процессов в пласте.   | пласте.      |  |
| ПК-6.2.<br>Оценивает результаты интерпретации и геофизических данных исследования скважин. | Обучающийся должен уметь: анализировать и применять на практике данные о физических свойствах пластовых систем; экспериментировать и определять стандартный набор физических свойств пласта; рассчитывать параметры, характеризующие процессы вытеснения углеводородов из пласта. | Отсутствие умений   | Частично сформированные умения: анализировать и применять на практике данные о физических свойствах пластовых систем; экспериментировать и определять стандартный набор физических свойств пласта; рассчитывать параметры, характеризующие процессы вытеснения углеводородов из пласта. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умения: анализировать и применять на практике данные о физических свойствах пластовых систем; экспериментировать и определять стандартный набор физических свойств пласта; рассчитывать параметры, характеризующие процессы вытеснения углеводородов из пласта. | Сформированные умения: анализировать и применять на практике данные о физических свойствах пластовых систем; экспериментировать и определять стандартный набор физических свойств пласта; рассчитывать параметры, характеризующие процессы вытеснения углеводородов из пласта. | Тестирование |  |
| ПК-6.3.<br>Разрабатывает современные методики оценки                                       | Обучающийся должен владеть: умением составлять суждение о физических и  | Отсутствие владений | Частично сформированные владения: умением составлять суждение о   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, владения: умением   | Сформированные владения: умением составлять суждение о физических и  | Тестирование |  |

|  |                                   |   |  |  |  |   |  |
|--|-----------------------------------|---|--|--|--|---|--|
|  | ресурсов и запасов углеводородов. | физико-технологических свойствах пласта; навыками использования данных физики пласта при проведении инженерных расчётов; способами расчета эффективных свойств многофазных, многокомпонентных пластовых систем. |  | физических и физико-технологических свойствах пласта; навыками использования данных физики пласта при проведении инженерных расчётов; способами расчета эффективных свойств многофазных, многокомпонентных пластовых систем. | составлять суждение о физических и физико-технологических свойствах пласта; навыками использования данных физики пласта при проведении инженерных расчётов; способами расчета эффективных свойств многофазных, многокомпонентных пластовых систем. | физико-технологических свойствах пласта; навыками использования данных физики пласта при проведении инженерных расчётов; способами расчета эффективных свойств многофазных, многокомпонентных пластовых систем. |  |
|--|-----------------------------------|---|--|--|--|---|--|

**2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Тестирование**

**ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ**

*Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.1:*

1. Звуковая волна – это ...
  - A. направленное движение частиц среды
  - B. процесс, происходящий с некоторой долей повторяемости
  - C. повторяющееся согласованное движение частиц среды
  - D. колебания частиц среды**
  
2. Функция, описывающая распространение волны, выглядит следующим образом ...
  - A.  $A\cos(\omega t \pm kx + \phi_0)$**
  - B.  $A\sin(\omega t + \phi_0)$
  - C.  $X'' + \omega^2 X = 0$
  - D.  $\omega t + \phi_0$
  
3. Волновое число связано с длиной волны следующим соотношением:
  - A.  $k = 2\pi\lambda$
  - B.  $k = c \cdot \lambda$
  - C.  $k = 2\pi/\lambda$**
  - D.  $k = \omega \cdot \lambda$
  
4. Волновая поверхность – это ....
  - A. передняя граница волны
  - B. график волновой функции
  - C. геометрическое место точек волны, имеющих одинаковую фазу**
  - D. плоскость, в которой происходят колебания частиц среды
  
5. Фронт волны – это ....
  - A. геометрическое место точек волны, имеющих одинаковую фазу**
  - B. передняя волновая поверхность, наиболее удалённая от источника волны
  - C. график волновой функции
  - D. плоскость, в которой происходят колебания частиц среды

6. Гармонические колебания.

*Ответ: Гармоническими колебаниями называются колебания, при которых колеблющаяся физическая величина изменяется по закону синуса (или косинуса).*

7. Метод векторных диаграмм.

*Ответ: Из произвольной точки O, выбранной на оси x, под углом  $\phi_0$ , равным начальной фазе колебания и отсчитываемой против часовой стрелки,*

*откладывается вектор  $A$ , модуль которого равен амплитуде рассматриваемых колебаний.*

8. Энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания.

*Ответ: Кинетическая энергия определяется половиной произведения массы тела на квадрат его скорости. Потенциальная энергия определяется половиной произведения массы тела на квадраты циклической частоты и смещения.*

9. Период пружинного маятника.

*Ответ: Период колебаний пружинного маятника равен произведению  $2\pi$  на квадратный корень из отношения массы тела на жесткость пружины.*

10. Приведенная длина физического маятника.

*Ответ: Приведенная длина физического маятника  $L$  – это длина такого математического маятника, который имеет такой же период колебаний, что и данный физический маятник.*

11. Затухающие механические колебания.

*Ответ: Затуханием колебаний называется постепенное ослабление колебаний с течением времени, которое выражается в уменьшении амплитуды колебаний с течением времени.*

12. Вынужденные механические колебания.

*Ответ: Вынужденные колебания – это колебания, которые происходят под действием внешней периодически меняющейся силы.*

13. Идеальный колебательный контур.

*Ответ: Идеализированный колебательный контур – электрический колебательный контур, у которого величина активного сопротивления равна нулю, то есть  $R=0$ .*

14. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.

*Ответ: Механические и электромагнитными колебаниями являются аналогичными, так как дифференциальные уравнения колебаний и их решения имеют один и тот же общий вид.*

15. Резонанс токов.

*Ответ: Явление резкого уменьшения амплитуды силы тока во внешней цепи, питающей параллельно включенные конденсатор и катушку индуктивности, называется резонансом токов или параллельным резонансом.*

16. Продольные и поперечные волны.

*Ответ: Продольная волна – это волна, в которой частицы среды колеблются в направлении распространения волны. Поперечная волна – это волна, в которой частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны.*

17. Фазовая скорость.

**Ответ:** Фазовая скорость – это скорость перемещения точки, обладающей постоянной фазой колебательного движения в пространстве, вдоль заданного направления.

18. Интерференция волн.

**Ответ:** Интерференцией волн называется явление наложения когерентных волн, при котором происходит усиление или ослабление результирующей амплитуды волн.

19. Интенсивность и уровень интенсивности звука.

**Ответ:** Интенсивностью звука  $I$  называется энергия  $W$ , переносимая звуковой волной в единицу времени сквозь единичную площадку, то есть  $I=W/(St)$ . Уровень интенсивности звука и определяется выражением  $L=\lg(I/I_0)$ , где  $I_0$  - интенсивность звука на пороге слышимости.

20. Опыты Герца.

**Ответ:** Открытый колебательный контур, называемый вибратором Герца, представляет собой два стрелы, разделенных искровым промежутком и подключенных к источнику тока.

**Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.2:**

1. Фаза волны равна ...

- A.  $\omega t + \phi_0$
- B.  $kx + \phi_0$
- C.  $2\pi/\lambda$
- D.  $\omega t \pm kx + \phi_0$**

2. Фазовая скорость распространения волны равна.

- A.  $\omega/k$**
- B.  $d\omega/dk$
- C.  $2\pi/\lambda$
- D.  $2\pi\lambda$

3. Групповая скорость распространения волн равна.

- A.  $\omega/k$
- B.  $2\pi/\lambda$
- C.  $2\pi\lambda$
- D.  $d\omega/dk$**

4. Интенсивность звуковой волны ....

- A. пропорциональна квадрату амплитуды колебаний**
- B. пропорциональна амплитуде колебаний
- C. обратно пропорциональна амплитуде колебаний
- D. никак не связана с амплитудой колебаний

5. По направлению колебаний различают следующие типы волн. Указать все правильные ответы.

- A. бегущие
- B. стоячие
- C. плоские
- D. сферические
- E. поперечные**
- F. продольные**

6. Период и частота колебаний.

**Ответ:** *Периодом колебаний  $T$  называется наименьший промежуток времени, за который система совершает одно полное колебание. Частотой колебаний  $f$  называется число полных колебаний, совершаемых в единицу времени.*

7. Механические гармонические колебания.

**Ответ:** *Механическими гармоническими колебаниями называют движения тел, происходящие по закону синуса (или косинуса).*

8. Полная энергия гармонических колебаний.

**Ответ:** *Полная энергия системы, совершающей гармонические колебания, определяется суммой кинетической и потенциальной энергии колеблющегося тела.*

9. Математический маятник в постоянном силовом поле.

**Ответ:** *Математическим маятником называется идеализированная система, состоящая из материальной точки массой  $m$ , подвешенной на невесомой нерастяжимой нити длиной  $l$ , и колеблющейся под действием силы тяжести без трения.*

10. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.

**Ответ:** *Если система одновременно участвует в нескольких колебательных процессах, то под сложением колебаний понимают нахождение закона, описывающего результирующий колебательный процесс.*

11. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний.

**Ответ:** *Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний линейной системы – это линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка относительно колеблющейся величины  $s$ .*

12. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний.

**Ответ:** *В общем виде дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний - это линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка относительно колеблющейся величины  $S$  с вынуждающей силой  $F_0 \cdot \cos(\omega t)$ .*

13. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.

**Ответ:** Свободные электрические колебания в электрическом колебательном контуре являются гармоническими, то есть изменяющимися по закону синуса (косинуса), если его электрическое сопротивление  $R=0$ .

14. Вынужденные электромагнитные колебания.

**Ответ:** Вынужденные электромагнитные колебания - это периодические изменения заряда, силы тока и напряжения в цепи под действием переменной ЭДС от внешнего источника.

15. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.

**Ответ:** Мгновенная мощность тока  $P(t)$  в цепи определяется произведением мгновенных значений напряжения  $U(t)$  и силы тока  $I(t)$ , а среднее за период значение мгновенной мощности называется активной мощностью.

16. Длина волны.

**Ответ:** Длиной волны  $\lambda$  называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе.

17. Уравнение сферической волны.

**Ответ:** Уравнение сферической волны в общем случае имеет вид  $E=(A/r)*\cos(\omega t-kr)$ , где  $A$  – амплитуда волны,  $\omega$  – циклическая частота,  $r$  – расстояние от центра до рассматриваемой точки волны.

18. Стоячие волны.

**Ответ:** Стоячие волны – это волны, образующиеся при наложении двух бегущих волн, распространяющихся навстречу друг другу с одинаковыми частотами и амплитудами.

19. Эффект Доплера.

**Ответ:** Эффектом Доплера называется изменение частоты колебаний, воспринимаемой приемником, при движении источника этих колебаний и приемника относительно друг друга.

20. Шкала электромагнитных волн.

**Ответ:** Электромагнитные волны подразделяются на: 1) радиоволны 2) инфракрасное излучение 3) видимое излучение 4) ультрафиолетовое излучение 5) рентгеновское излучение 6)  $\gamma$ -излучение.

**Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.3:**

1. Продольные колебания происходят ...
  - A. параллельно направлению распространения волны
  - B. перпендикулярно направлению распространения волны
  - C. в произвольном направлении по отношению к направлению распространения волны
  - D. по поверхности постоянной фазы

2. Поперечные колебания происходят в направлении ...
- A. параллельном направлению распространения волны
  - B. перпендикулярном волновой поверхности
  - C. перпендикулярном поверхности постоянной фазы
  - D. перпендикулярном направлению распространения волны**
3. Распространение волны описывается выражением:  $6\cos(2000t+5x+1000)$ . Её волновое число равно ....
- A. 250 м/с
  - B. 4 рад
  - C.  $5 \text{ м}^{-1}$**
  - D.  $2 \text{ с}^{-1}$
4. Зависимость циклической частоты колебаний от волнового числа описывается формулой:  $\omega = 400k$ . Скорость распространения волны с частотой  $800 \text{ с}^{-1}$  равна .
- A. 800 м/с
  - B. 400 м/с**
  - C. 200 м/с
  - D. 100 м/с
5. Длина волны 1 м, циклическая частота  $800 \text{ с}^{-1}$ , а волновое число равно ....
- A. 200 с/м
  - B.  $100 \text{ м}^{-1}$
  - C.  $6,3 \text{ м}^{-1}$**
  - D. 0,5 м/с

6. Характеристики гармонических колебаний.

*Ответ: Гармоническое колебание величины  $s$  описывается уравнением типа  $s=A*\cos(\omega t+\phi_0)$ , где  $A$  - амплитуда колебания,  $\omega$  – циклическая частота,  $\omega t+\phi_0$  – фаза колебаний в момент времени  $t$ .*

7. Квазиупругие силы.

*Ответ: Квазиупругой называется сила, пропорциональная смещению тела и направленная противоположно этому смещению.*

8. Гармонический осциллятор.

*Ответ: Гармоническим осциллятором называется система, совершающая колебания, описываемые дифференциальным уравнением  $s''+\omega^2*s=0$ .*

9. Период математического маятника.

*Ответ: Период колебаний математического маятника равен произведению два пи на квадратный корень из отношения длины нити на ускорение свободного падения.*

10. Метод вращающегося вектора.

*Ответ: Гармонические колебания удобно изображать графически методом вращающегося вектора амплитуды или методом векторных диаграмм, где модуль вектора равен амплитуде колебаний.*

11. Время релаксации.

*Ответ: Промежуток времени  $t=1/\delta$ , в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается в  $e$  раз, называется временем релаксации.*

12. Резонанс.

*Ответ: Резонансом называется явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении циклической частоты вынуждающей силы  $\omega$  к частоте собственных колебаний системы.*

13. Уравнение свободных колебаний в колебательном контуре.

*Ответ: Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний заряда в идеальном колебательном контуре имеет вид  $q''+(1/LC)*q=0$ , где  $q''$  – вторая производная электрического заряда по времени,  $L$  – индуктивность катушки,  $C$  – емкость конденсатора.*

14. Переменный ток.

*Ответ: Переменным током называются вынужденные колебания тока в цепи, совпадающие с частотой вынуждающей ЭДС или переменного напряжения.*

15. Волновые процессы.

*Ответ: Волновым процессом или волной называется процесс распространения колебаний в сплошной среде, приводящий к переносу энергии без переноса вещества.*

16. Бегущая волна.

*Ответ: Бегущими волнами называются волны, которые переносят в пространстве энергию. Перенос энергии количественно характеризуется вектором плотности потока энергии (вектор Умова).*

17. Волновое уравнение.

*Ответ: Волновое уравнение для плоской волны, распространяющейся вдоль оси  $x$ , представляет собой линейное дифференциальное уравнение второго порядка в частных производных по координате и времени.*

18. Уравнение стоячей волны.

*Ответ: Для двух плоских бегущих волн, распространяющихся навстречу друг другу вдоль оси  $x$ , уравнение стоячей волны имеет вид  $E=2A*\cos(kx)*\cos(\omega t)$ , где  $k$  – волновое число.*

19. Ультразвук и его применение.

*Ответ: По своей природе ультразвук представляет собой упругие волны, обладающие частотой более 20 кГц. Ультразвуковые волны широко используются в технике и медицине.*

20. Свойства плоских электромагнитных волн.

**Ответ:** Свойства электромагнитных волн: 1) распространяются в среде и вакууме; 2) в вакууме распространяются со скоростью 300 000 км/с; 3) отражаются и преломляются на границах раздела сред; 4) являются поперечными.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Волновые процессы. Механические (упругие) волны. ПК-6

**Ответ:** Волновым процессом или волной называется процесс распространения колебаний в сплошной среде, сопровождающийся переносом энергии без переноса вещества.

2. Механические (упругие) волны. ПК-6

**Ответ:** Упругими или механическими волнами называются механические возмущения, распространяющиеся в упругой среде.

3. Продольные и поперечные волны. ПК-6

**Ответ:** Продольная волна – это волна, в которой частицы среды колеблются в направлении распространения волны. Поперечная волна – это волна, в которой частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны.

4. Длина волны. ПК-6

**Ответ:** Длиной волны  $\lambda$  называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе.

5. Бегущая волна. ПК-6

**Ответ:** Бегущими волнами называются волны, которые переносят в пространстве энергию. Перенос энергии количественно характеризуется вектором плотности потока энергии (вектор Умова).

6. Уравнение плоской волны. ПК-6

**Ответ:** В общем случае уравнение плоской волны имеет вид  $E=A*\cos(\omega t-kx+\phi_0)$ , где  $A$  – амплитуда волны,  $\omega$  – циклическая частота,  $(\omega t-kx+\phi_0)$  – фаза волны,  $k$  – волновое число.

7. Фазовая скорость. ПК-6

**Ответ:** Фазовая скорость – это скорость перемещения точки, обладающей постоянной фазой колебательного движения в пространстве, вдоль заданного направления.

8. Групповая скорость. ПК-6

**Ответ:** Групповой скоростью  $u$  называется скорость движения группы волн, образующих в каждый момент времени локализованный в пространстве волновой пакет.

9. Уравнение сферической волны. ПК-6

**Ответ:** Уравнение сферической волны в общем случае имеет вид  $E=(A/r)*\cos(\omega t-kr)$ , где  $A$  – амплитуда волны,  $\omega$  – циклическая частота,  $r$  – расстояние от центра до рассматриваемой точки волны.

10. Волновое уравнение. ПК-6

**Ответ:** Волновое уравнение для плоской волны, распространяющейся вдоль оси  $x$ , представляет собой линейное дифференциальное уравнение второго порядка в частных производных по координате и времени.

11. Интерференция волн. ПК-6

**Ответ:** Интерференцией волн называется явление наложения когерентных волн, при котором происходит усиление или ослабление результирующей амплитуды волн.

12. Стоячие волны. ПК-6

**Ответ:** Стоячие волны – это волны, образующиеся при наложении двух бегущих волн, распространяющихся навстречу друг другу с одинаковыми частотами и амплитудами.

13. Уравнение стоячей волны. ПК-6

**Ответ:** Для двух плоских бегущих волн, распространяющимися навстречу друг другу вдоль оси  $x$ , уравнение стоячей волны имеет вид  $E=2A*\cos(kx)*\cos(\omega t)$ , где  $k$  – волновое число.

14. Звуковые волны. ПК-6

**Ответ:** Звуковыми или акустическими волнами называются распространяющиеся в среде упругие волны, обладающие частотами в пределах 16–20000 Гц.

15. Интенсивность и уровень интенсивности звука. ПК-6

**Ответ:** Интенсивностью звука  $I$  называется энергия  $W$ , переносимая звуковой волной в единицу времени сквозь единичную площадку, то есть  $I=W/(St)$ . Уровень интенсивности звука и определяется выражением  $L=\lg(I/I_0)$ , где  $I_0$  - интенсивность звука на пороге слышимости.

16. Эффект Доплера. ПК-6

**Ответ:** Эффектом Доплера называется изменение частоты колебаний, воспринимаемой приемником, при движении источника этих колебаний и приемника относительно друг друга.

17. Ультразвук и его применение. ПК-6

**Ответ:** Ультразвук представляет собой упругие волны, обладающие частотой более 20 кГц. Ультразвуковые волны широко используются в технике и медицине.

18. Шкала электромагнитных волн. ПК-6

**Ответ:** Электромагнитные волны подразделяются на: 1) радиоволны 2) инфракрасное излучение 3) видимое излучение 4) ультрафиолетовое излучение 5) рентгеновское излучение 6)  $\gamma$ -излучение.

19. Свойства плоских электромагнитных волн. ПК-6

**Ответ:** Свойства электромагнитных волн: 1) распространяются в среде и вакууме; 2) в вакууме распространяются со скоростью  $c=300\ 000$  км/с; 3) отражаются и преломляются на границах раздела сред; 4) являются поперечными.

20. Энергия электромагнитных волн. ПК-6

*Ответ: Объемная плотность энергии электромагнитной волны равна сумме объемных плотностей электрического и магнитного полей, определяемых соответственно напряженностью электрического  $E$  и магнитного  $H$  полей.*

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

| Виды учебной деятельности студентов                                    | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|  |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>35</b>    |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| 1. Тестирование  | 5                          | 4                        | 0           | 20           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>15</b>    |
| 1. Тестирование  | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| 2. Тестирование  | 5                          | 1                        | 0           | 5            |
| <b>Модуль 2</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>35</b>    |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| 1. Тестирование  | 5                          | 4                        | 0           | 20           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>15</b>    |
| 1. Тестирование  | 5                          | 1                        | 0           | 5            |
| 2. Тестирование  | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Поощрительные баллы</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>10</b>    |
| 1. Студенческая олимпиада  | 10                         | 1                        |             | 10           |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b> |                            |                          |             |              |
| Посещение лекционных занятий   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-6</b>    |
| Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)             |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-10</b>   |
| <b>Итоговый контроль</b>   |                            | <b>Экзамен</b>           | <b>0</b>    | <b>30</b>    |
| <b>ИТОГО</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>110</b>   |

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.