

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика**

: 15.03.04

:  
: 1 2,

: 1 2 3 4

|    |         | 1  | 2  | 3   | 4   |
|----|---------|----|----|-----|-----|
| 1  | ( )     | 0  | 2  | 5   | 5   |
| 2  |         | 0  | 72 | 180 | 180 |
| 3  | , .     | 11 | 23 | 33  | 18  |
| 4  | , .     | 4  | 4  | 8   | 6   |
| 5  | , .     | 0  | 4  | 6   | 6   |
| 6  | , .     | 0  | 0  | 2   | 2   |
| 7  | , .     | ,3 | ,2 | 2,2 | 2,3 |
| 8  | , .     | 0  | 2  | 2   | 2   |
| 9  | , .     | 7  | 13 | 15  |     |
| 10 | , .     | 0  | 45 | 147 | 162 |
| 11 | ( , , ) |    |    |     |     |
| 12 |         |    |    |     |     |

( ): 15.03.04

200 12.03.2015 ., : 27.03.2015 .

: 1,

( ): 15.03.04

,  
,

9 20.06.2017  
6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . .

:

, . . . . .

, . - . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

**Компетенция ФГОС: ПК.19** способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; *в части следующих результатов обучения:*

23.

**Компетенция ФГОС: ПК.20** способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; *в части следующих результатов обучения:*

10.

# 2.

2.1

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|                                                                                                                                                                                                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>.19. 23</b>                                                                                                                                                                                   |         |
| 1.О фундаментальном характере физики и структуре ее основных разделов.                                                                                                                           | ; ; ;   |
| <b>.20. 10</b>                                                                                                                                                                                   | ; ;     |
| 2.О смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики.                                                                                                            | ; ; ;   |
| <b>.19. 23</b>                                                                                                                                                                                   | ; ;     |
| 3.О роли эксперимента в физике и её развитии                                                                                                                                                     | ; ; ;   |
| 4.Об идеальных моделях, применяемых в различных разделах физики.                                                                                                                                 | ; ; ;   |
| 5.О границах применимости основных физических теорий: механики Ньютона, специальной теории относительности Эйнштейна, термодинамики и молекулярной физики, электродинамики и квантовой механики. | ; ; ; ; |
| 6.О математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики                                                                                                                             | ; ; ;   |
| 7.О современных ключевых проблемах физики, имеющих решающее значение для её развития, для создания новых технологий и гармоничного сосуществования человека с окружающей природой.               | ; ; ;   |
| 8.Определения физических величин и единиц их измерения.                                                                                                                                          | ; ; ;   |
| 9.Методы измерения основных физических величин                                                                                                                                                   | ; ; ;   |
| 10.Фундаментальные физические законы, связывающие физические величины.                                                                                                                           | ; ; ;   |

|                                                                                                                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. Физические принципы и содержание основных физических теорий.                                                                                                            | ; ;     |
| 12. Математические методы, применяемые в различных разделах физики.                                                                                                         | ; ;     |
| 13. Базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности.                             | ; ;     |
| <b>.20. 10</b>                                                                                                                                                              | ,       |
| 14. Называть основные физические величины, описывающие явления, устанавливать связь между ними                                                                              | ; ;     |
| 15. Решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки порядков физических величин различных физических явлений                                                   | ; ;     |
| 16. Применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях.                                                                                          | ; ;     |
| 17. Излагать основной теоретический материал с объяснением, с приведением примеров, используя при изложении язык слов, формул и образов (графики, рисунки, схемы, чертежи). | ; ;     |
| 18. Строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей.                              | ; ; ; ; |
| 19. Обрабатывать и оценивать результаты измерений, представлять их в удобной для восприятия форме.                                                                          | ; ;     |
| 20. Планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения                                                                                            | ; ;     |

### 3.

#### 3.1

|     |     |   |                                                  |   |
|-----|-----|---|--------------------------------------------------|---|
|     | ,   | . |                                                  |   |
| : 1 |     |   |                                                  |   |
| :   |     |   |                                                  |   |
| 1.  | 0,2 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 4,<br>5, 6, 7, 8 | . |
| :   |     |   |                                                  |   |

|     |     |   |                                   |     |
|-----|-----|---|-----------------------------------|-----|
| 2.  | 0,1 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 4, 6, 8 | ( ) |
| : 2 |     |   |                                   |     |
| :   |     |   |                                   |     |

|     |     |   |                                            |   |
|-----|-----|---|--------------------------------------------|---|
| 3.  | 0,1 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 5,<br>6, 8 | , |
| :   |     |   |                                            |   |
| 4.  | 0,1 | 2 | 1, 10, 12, 18, 4,<br>6, 8                  | , |
| : 3 |     |   |                                            |   |
| :   |     |   |                                            |   |
| 5.  | 0,1 | 2 | 1, 10, 12, 18, 2,<br>4, 6, 8               | , |

|    |     |   |                                                  |  |
|----|-----|---|--------------------------------------------------|--|
| 6. | 0   | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 4,<br>5, 6, 7, 8 |  |
| :  |     |   |                                                  |  |
| 7. | 0,1 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 5,<br>6, 7, 8    |  |



|            |            |          |                                                        |            |
|------------|------------|----------|--------------------------------------------------------|------------|
| <p>10.</p> | <p>0</p>   | <p>2</p> | <p>1, 10, 11, 12,<br/>13, 18, 2, 4, 5,<br/>6, 7, 8</p> | <p>( )</p> |
| <p>:</p>   |            |          |                                                        |            |
| <p>11.</p> | <p>0,2</p> | <p>2</p> | <p>1, 10, 11, 12,<br/>13, 18, 2, 4, 6,<br/>7, 8</p>    | <p>( )</p> |

|            |   |   |                                   |  |
|------------|---|---|-----------------------------------|--|
|            | , | . |                                   |  |
| <b>: 3</b> |   |   |                                   |  |
| :          |   |   |                                   |  |
| 1.         | 2 | 2 | 1, 14, 16, 18,<br>19, 20, 3, 8, 9 |  |
| <b>: 4</b> |   |   |                                   |  |
| :          |   |   |                                   |  |
| 2.         | 2 | 2 | 1, 14, 16, 19, 2,<br>20, 4, 5     |  |

|            |   |   |                                            |  |
|------------|---|---|--------------------------------------------|--|
|            | , | . |                                            |  |
| <b>: 2</b> |   |   |                                            |  |
| :          |   |   |                                            |  |
| 1.         | 0 | 2 | 10, 11, 12, 14,<br>15, 16, 17, 18,<br>4, 5 |  |
| :          |   |   |                                            |  |
| 7.         | 0 | 2 | 11, 13, 15, 16,<br>4, 5, 6, 7              |  |
| <b>: 3</b> |   |   |                                            |  |
| :          |   |   |                                            |  |

|    |   |   |                   |  |
|----|---|---|-------------------|--|
| 9. | 0 | 2 | 11, 13, 15, 16, 9 |  |
| :  |   |   |                   |  |

|     |   |   |                         |   |
|-----|---|---|-------------------------|---|
| 13. | 0 | 2 | 1, 10, 12, 15,<br>16, 5 | ) |
| :   |   |   |                         |   |

|     |   |   |                            |  |
|-----|---|---|----------------------------|--|
| 16. | 0 | 2 | 12, 13, 15, 16,<br>4, 5, 6 |  |
|-----|---|---|----------------------------|--|

: 4

:

|     |   |   |                                                |  |
|-----|---|---|------------------------------------------------|--|
| 20. | 0 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 15, 16, 2, 4,<br>5, 6, 9 |  |
|-----|---|---|------------------------------------------------|--|

: ( )

|     |   |   |                                      |      |
|-----|---|---|--------------------------------------|------|
| 24. | 0 | 2 | 1, 10, 13, 15,<br>16, 18             | T-S. |
| :   |   |   |                                      |      |
| 28. | 0 | 2 | 1, 10, 11, 13,<br>15, 16, 2, 4, 6, 7 | ,    |

3.4

|     |   |   |                                            |   |
|-----|---|---|--------------------------------------------|---|
| :   |   |   |                                            |   |
| : 2 |   |   |                                            |   |
| :   |   |   |                                            |   |
| 1.  | 0 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>18, 4, 6, 8              | , |
| 2.  | 0 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 2, 3, 5, 6, 7        | : |
| 3.  | 0 | 1 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 4,<br>5, 8 | , |

|    |   |   |   |                                |   |
|----|---|---|---|--------------------------------|---|
| 4. | . | 0 | 2 | 10, 11, 12, 13,<br>18, 4, 6, 8 | . |
| 5. | . | 0 | 1 | 12, 13, 18, 6                  | , |
| 6. | . | 0 | 1 | 1, 10, 12, 13,<br>18, 6        | . |
| :  |   |   |   |                                |   |



|     |   |   |   |                                            |                  |
|-----|---|---|---|--------------------------------------------|------------------|
| 9.  | . | 0 | 6 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 6, 8       | (<br>)<br>(<br>) |
| 10. | . | 0 | 6 | 10, 11, 12, 13,<br>2, 3, 6, 8              | (<br>)           |
| 11. | . | 0 | 4 | 10, 11, 12, 13,<br>2, 3, 6, 8              |                  |
| 12. | . | 0 | 4 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 5, 6,<br>7, 8 |                  |
| :   |   |   |   |                                            |                  |

|     |   |   |                        |      |
|-----|---|---|------------------------|------|
| 13. | 0 | 6 | 1, 12, 18, 4, 6, 8     | .    |
| 14. | 0 | 4 | 12, 18, 4, 6, 8        | ( ). |
| 15. | 0 | 4 | 10, 12, 18, 4, 6,<br>8 | .    |
| :   |   |   |                        |      |

|     |   |   |                              |  |
|-----|---|---|------------------------------|--|
| 16. | 0 | 6 | 1, 10, 12, 18, 2,<br>4, 6, 8 |  |
|-----|---|---|------------------------------|--|

|     |   |   |                                                  |  |
|-----|---|---|--------------------------------------------------|--|
| 17. | 0 | 6 | 10, 12, 18, 4, 6,<br>8                           |  |
| 18. | 0 | 2 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 4,<br>5, 6, 7, 8 |  |
| 19. | 0 | 2 | 1, 11, 13, 18, 2,<br>3, 5, 6                     |  |
| : 4 |   |   |                                                  |  |
| :   |   |   |                                                  |  |

|     |   |   |                                               |  |
|-----|---|---|-----------------------------------------------|--|
| 20. | 0 | 4 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 5,<br>6, 7, 8 |  |
| 21. | 0 | 4 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 5,<br>6, 7, 8 |  |

|            |   |   |                                               |     |
|------------|---|---|-----------------------------------------------|-----|
| 22.<br>( ) | 0 | 6 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 3, 5,<br>6, 7, 8 | ( ) |
|------------|---|---|-----------------------------------------------|-----|



|     |   |   |                                               |          |
|-----|---|---|-----------------------------------------------|----------|
| 24. | 0 | 4 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 4, 5,<br>6, 7, 8 | ( )      |
| 25. | 0 | 2 | 10, 12, 6, 8                                  | x-<br>i- |



|     |  |   |   |                                            |  |
|-----|--|---|---|--------------------------------------------|--|
| 28. |  | 0 | 6 | 1, 10, 11, 12,<br>13, 18, 2, 4, 6,<br>7, 8 |  |
| 29. |  | 0 | 2 | 1, 10, 13, 18, 2,<br>4, 7                  |  |
| 30. |  | 0 | 8 | 1, 10, 7, 8                                |  |

**4.**

|                                                       |  |         |   |   |
|-------------------------------------------------------|--|---------|---|---|
|                                                       |  |         |   |   |
| <b>: 1</b>                                            |  |         |   |   |
| 1                                                     |  | 1, 5, 7 | 0 | 0 |
| . - ., 2009. - 351, [1] . . . . . : [ . . . ] / . . . |  |         |   |   |
| <b>: 2</b>                                            |  |         |   |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                            |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|----|----|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 12, 15, 8                                  | 10 | 0  |
| <p>1<br/> : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000112191<br/> : [ ]/ . . . , . . . . - . , 2011. - 590, [1] . : .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                            |    |    |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 10, 12, 14                                 | 10 | 0  |
| <p>( ) : :<br/> 1 / . . . . - ; [ : . . . ] . - , 2009. - 35, [2] .. - :<br/> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000112191 : [ ]/ . . . . - . , 2009. - 351, [1] . . . . :<br/> 1 2 / . . . . - ; [ : . . . , . . . ] . - , 2010. - 58, [2] . : .. - :<br/> http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf</p>                                                                                                                                                                                                                       |  |                                            |    |    |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 1, 5, 7                                    | 13 | 13 |
| <p>: :<br/> / . . . . - ; [ : . . . ] . - , 2009. - 35, [2] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000112191<br/> : [ ]/ . . . . - . , 2009. - 351, [1] . . . . :<br/> 1 2 / . . . . - ; [ : . . . ] . - , 2010. - 58, [2] . : .. - :<br/> http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf</p>                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                            |    |    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 1, 10, 11, 12, 13, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | 12 | 0  |
| <p>, 3.4 : :<br/> 1 / . . . . - ; [ : . . . ] . - , 2009. - 35, [2] .. - :<br/> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000112191 :<br/> 0-6 1 , 2006. - 74, [1] . :<br/> .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar<br/> : : 1 2 / . . . . - ; [ : . . . , . . . ] . - , 2010. - 58, [2] . : .. - :<br/> http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf<br/> [ ]/ . . . . - . , 2009. - 351, [1] . . . . :<br/> ]. - , 2005. - 15 .. - :<br/> http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3022.rar</p> |  |                                            |    |    |
| <b>: 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                            |    |    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 12, 15, 8                                  | 50 | 5  |
| <p>: [ ]/ . . . . - . , 2011. - 590, [1] . : .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                            |    |    |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 10, 12, 14                                 | 32 | 0  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                            |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|----|----|
| <p>( )</p> <p>[ ]/ . . . . ., 2009. - 351, [1] . . . . . 1-2 . . . . . ; [ . . . . . ] . - . . . . ., 2004. - 75 . . . . . : . . . . .</p> <p><a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                            |    |    |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 1, 5, 7                                    | 15 | 10 |
| <p>. . . . ., 2009. - 351, [1] . . . . . : [ . . . . . ]/ . . . . .</p> <p>1-2 . . . . . / . . . . . - ; [ . . . . . , . . . . . ] . - . . . . ., 2004. - 75 . . . . . : . . . . .</p> <p><a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</a></p>                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                            |    |    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 1, 10, 11, 12, 13, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | 50 | 0  |
| <p>3.4 : . . . . . : [ . . . . . ]/ . . . . ., 2009. - 351, [1] . . . . .</p> <p><b>: 4</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                            |    |    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 12, 15, 8                                  | 50 | 5  |
| <p>. . . . . : [ . . . . . ]/ . . . . ., . . . . ., 2011. - 590, [1] . . . . .</p> <p>1-2 . . . . . / . . . . . - ; [ . . . . . , . . . . . ] . - . . . . ., 2004. - 75 . . . . . : . . . . .</p> <p>: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</a></p>                                                                                                                                                                                                                            |  |                                            |    |    |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 10, 12, 14                                 | 47 | 0  |
| <p>( )</p> <p>[ ]/ . . . . ., 2009. - 351, [1] . . . . . 1-2 . . . . . ; [ . . . . . ] . - . . . . ., 2004. - 75 . . . . . : . . . . .</p> <p><a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                            |    |    |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 1, 5, 7                                    | 15 | 10 |
| <p>. . . . . 0-6 . . . . . 1 . . . . . / . . . . . - ; [ . . . . . ] . - . . . . ., 2006. - 74, [1] . . . . . : . . . . .</p> <p><a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar</a></p> <p>[ ]/ . . . . ., 2009. - 351, [1] . . . . . : . . . . . / . . . . . - ; [ . . . . . ] . - . . . . ., 2005. - 15 . . . . . : . . . . .</p> <p><a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3022.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3022.rar</a></p> |  |                                            |    |    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 1, 10, 11, 12, 13, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | 50 | 0  |
| <p>3.4 : . . . . . : [ . . . . . ]/ . . . . ., 2009. - 351, [1] . . . . .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                            |    |    |

5.

( . 5.1).

5.1

|  |                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | -                                                                                                                            |
|  | e-mail:a.p.belousov@corp.nstu.ru;<br>:https://ciu.nstu.ru/kaf/persons/25465                                                  |
|  | e-mail:a.p.belousov@corp.nstu.ru;<br>:https://ciu.nstu.ru/kaf/persons/25465/edu_actions/timetables/consult                   |
|  | :https://e.mail.ru/search/?q_query=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B8%D0%BD&from_suggest=1&from_search=0 |
|  | :https://ciu.nstu.ru/e-library/search                                                                                        |

5.2

|                                                                                                                                                                                  |  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|
|                                                                                                                                                                                  |  |      |
| 1                                                                                                                                                                                |  | .19; |
| <b>Формируемые умения:</b> з33. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |  |      |
| <b>Краткое описание применения:</b> Педагог со студентами организует дискуссию, касающуюся новой дидактической единицы.                                                          |  |      |

|                                                                                                                                                                                                     |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|
| 2                                                                                                                                                                                                   |  | .19; |
| <b>Формируемые умения:</b> з33. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности                    |  |      |
| <b>Краткое описание применения:</b> Педагог со студентами организует проблемную ситуацию касающуюся проводимого эксперимента. Студенты работая в командах по 2-3 человека решают проблемную задачу. |  |      |

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
|                                      |   |  |
| : 1                                  |   |  |
| Дополнительная учебная деятельность: | 0 |  |

|                                                                                                                         |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| <b>: 2</b>                                                                                                              |    |    |
| Подготовка к занятиям:                                                                                                  | 0  |    |
| Лекция:                                                                                                                 | 0  |    |
| Практические занятия:                                                                                                   | 0  |    |
| Контрольные работы:                                                                                                     | 40 | 80 |
| Зачет:                                                                                                                  | 10 | 20 |
| <b>: 3</b>                                                                                                              |    |    |
| Подготовка к занятиям:                                                                                                  | 0  |    |
| Лекция:                                                                                                                 | 0  |    |
| Лабораторная:                                                                                                           | 10 | 20 |
| <small>...], - ..., 2005. - 15 ... - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3022.rar" / ... ;[ ...</small> |    |    |
| Практические занятия:                                                                                                   | 0  |    |
| РГЗ:                                                                                                                    | 20 | 40 |
| Экзамен:                                                                                                                | 20 | 40 |
| <b>: 4</b>                                                                                                              |    |    |
| Подготовка к занятиям:                                                                                                  | 0  |    |
| Лекция:                                                                                                                 | 0  |    |
| Лабораторная:                                                                                                           | 10 | 20 |
| Практические занятия:                                                                                                   | 0  |    |
| РГЗ:                                                                                                                    | 20 | 40 |
| Экзамен:                                                                                                                | 20 | 40 |

6.2

6.2

|            |     |   |   |   |   |   |
|------------|-----|---|---|---|---|---|
|            |     |   |   |   |   |   |
|            |     | / | . |   |   |   |
| <b>.19</b> | 23. | + | + | + | + | + |
| <b>.20</b> | 10. | + | + | + | + | + |

1

## 7.

1. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 432 с. : ил., табл. - Парал. тит. л. англ.
2. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. (Переплет 7бц) ISBN:978-5-16-010079-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469821> - Загл. с экрана.

3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 496 с. : ил., схемы, граф.. - Парал. тит. л. англ..
4. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф.. - Парал. тит. л. англ..

1. Иродов И. Е. Механика. Основные законы : [учебное пособие для вузов физических специальностей] / И. Е. Иродов. - М., 2010. - 309 с. : ил., граф., схемы
2. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.
3. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие [для физических специальностей вузов в области "Ядерная физика и технологии"] / И. Е. Иродов. - М., 2010. - 263 с. : табл., граф., схемы
4. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2007. - 256 с. : ил.
5. Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000080177](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177)
6. Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000070591](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591)
7. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 1 : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 88 с. : ил., табл.
8. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 2 : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 158, [1] с. : граф.
9. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 3. Волновая оптика. Квантовая механика : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 91 с. : ил.. - Библиогр.: с. 89.
10. Физика : методические указания к выполнению контрольной работы № 3 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 2002. - 45 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

## 8.

### 8.1

1. Физика : методические указания к выполнению контрольной работы № 1 для заочного факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Христофоров, А. А. Погорельская]. - Новосибирск, 2009. - 35, [2] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000112191](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000112191)
2. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : [учебное пособие для вузов] / Т. И. Трофимова. - М., 2009. - 351, [1] с.

- 3.** Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин ]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf>
- 4.** Механика. Электростатика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2005. - 15 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3022.rar>
- 5.** Механика и термодинамика : методические указания к вводу занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2006. - 74, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006\\_3248.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar)
- 6.** Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>
- 7.** Механика и термодинамика : методические указания к вводу занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2006. - 74, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006\\_3248.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar)
- 8.** Трофимова Т. И. Курс физики. Задачи и решения : [учебное пособие для вузов по техническим направлениям подготовки и специальностям] / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М., 2011. - 590, [1] с. : ил.

8.2

1 Office

2 Windows

9.

-

|   |     |  |
|---|-----|--|
|   |     |  |
| 1 | " " |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  |  |
| 1 |  |  |



# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Физика приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)                                                                                      | Темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Этапы оценки компетенций                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)                                                                                                                                                         | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)                                                                         |
| ПК.19/НИ способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами | з22. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности | Дифракция микрочастиц. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спектр атома водорода. Правило отбора. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Спектр атома водорода. Правило отбора. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Интерференция и дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление. Магнитостатика. Электрические и магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Первое начало термодинамики. Работа в изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Поляризация и дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул. Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление. Уравнение Шредингера. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакции. Ядро. Элементарные частицы. Электростатическое поле в вакууме. Законы постоянного тока. Ядро. Элементарные частицы. Фундаментальные | Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1,(дифракция микрочастиц) за 3,4 семестры; Контрольная работа 2 семестр, Расчетно-графическое задание 3 семестр, Расчетно-графическое задание 4 семестр | Зачет 2 семестр, вопросы 1-21,1-15,1-11 экзамен 3 семестр, вопросы 1-10,1-8 экзамен 4 семестр, вопросы 1-20,1-15, |

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | взаимодействия. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |
| ПК.20/НИ<br>способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | у10. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты | Дифракция микрочастиц. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спектр атома водорода. Правило отбора. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Спектр атома водорода. Правило отбора. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Интерференция и дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения. Работа. Энергия. Динамика твердого тела. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности. Магнитостатика. Электрические и магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Поляризация и дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул. Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной. Средняя энергия молекул. Первое начало термодинамики. Работа в изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Распределения Максвелла и Больцмана. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление. Уравнение Шредингера. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакции. Ядро. Элементарные частицы. Электростатическое поле в | Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1,(дифракция микрочастиц) за 3,4 семестры; Контрольная работа 2 семестр, Расчетно-графическое задание 3 семестр, Расчетно-графическое задание 4 семестр | Зачет 2 семестр, вопросы 1-21,1-15,1-11<br>экзамен 3 семестр, вопросы 1-10,1-8<br>экзамен 4 семестр, вопросы 1-20,1-15, |

|  |  |                                                                                                                                                      |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | вакууме. Законы постоянного тока. Ядро. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакции. |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.19/НИ, ПК.20/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое 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 виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра общей физики

## Паспорт зачета

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: 1) первый вопрос выбирается из диапазона вопросов раздела «Механика», второй вопрос из диапазона вопросов раздела «Электростатика. Постоянный ток» 2) первый вопрос выбирается из диапазона вопросов раздела «Электростатика. Постоянный ток», второй вопрос из диапазона вопросов раздела «Электромагнетизм» 3) первый вопрос выбирается из диапазона вопросов раздела «Механика», второй вопрос из диапазона вопросов раздела «Электромагнетизм» (список вопросов приведен ниже). В ходе сдачи зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФМА

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Физика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ \_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов  
(подпись)

(дата)

### Пример билета для зачета

|                                                                                              |                                              |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| Министерство образования и<br>науки РФ                                                       | <b>Билет № 2</b>                             |        |
| <b>НОВОСИБИРСКИЙ<br/>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br/>ТЕХНИЧЕСКИЙ<br/>УНИВЕРСИТЕТ</b>                     | По дисциплине <b>Физика</b><br>Факультет ФМА | КУРС 1 |
| <b>1. Скорость материальной точки</b>                                                        |                                              |        |
| <b>2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии.</b> |                                              |        |

Составил: Старший преподаватель.....Н.Ю.Березин  
Утверждаю: Зав. каф. ОФ.....С.А. Стрельцов

## 2. Критерии оценки

Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Оценка составляет 0-9 баллов.

Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 10 баллов. Студент дает определение основных понятий, называет основные физические величины, записывает физические законы.

Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 15 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий.

Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 20 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит комплексный анализ понятий, теорий, подходов, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 10 баллов

## 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Физика» «МЕХАНИКА»

1. Система отсчета. Траектория, длина пути и вектор перемещения.
2. Скорость материальной точки.
3. Ускорение материальной точки.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
5. Сила. Масса. Импульс.
6. Второй закон Ньютона. Движение центра инерции.
7. Закон сохранения импульса.
8. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
9. Работа и мощность.
10. Кинетическая энергия.
11. Потенциальная энергия.
12. Закон сохранения механической энергии.
13. Абсолютно упругий и неупругий удары.
14. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.

15. Момент силы и момент импульса.
16. Основной закон динамики вращательного движения.
17. Закон сохранения момента импульса.
18. Постулаты специальной теории относительности.
19. Преобразования Лоренца.
20. Следствия преобразований Лоренца.
21. Закон взаимосвязи массы и энергии.

#### **«ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК»**

1. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
4. Вычисление напряженности поля бесконечной заряженной плоскости и нити.
5. Работа сил электрического поля при перемещении зарядов.
6. Потенциал. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
7. Равновесие зарядов на проводнике.
8. Проводники во внешнем электрическом поле.
9. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
10. Энергия системы зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
11. Поляризация диэлектриков.
12. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома для участка цепи.
13. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для полной цепи.
14. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.
15. Законы Ома и Джоуля–Ленца в дифференциальной форме.

#### **«ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»**

1. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
2. Сила Лоренца.
3. Закон Ампера.
4. Закон Био–Савара–Лапласа для элемента тока.
5. Магнитное поле прямолинейного и кругового тока.
6. Магнитное поле соленоида.
7. Магнитный поток. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
8. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.
9. Явление электромагнитной индукции.
10. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция.
11. Энергия магнитного поля.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра общей физики

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки                |
| Импульс и энергия материальной точки. Закон сохранения импульса и энергии. Работа.    |
| Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса                |
| Закон Кулона. Напряженность. Суперпозиция полей                                       |
| Потенциал, разность потенциалов. Работа перемещения зарядов в электростатическом поле |
| Электрическая емкость. Конденсаторы                                                   |
| Постоянный ток                                                                        |
| Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био–Савара–Лапласа. Принцип суперпозиции    |
| Сила Лоренца. Сила Ампера                                                             |
| Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции                    |

и включает 8 задач. Выполняется письменно.

### Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФМА

Вариант контрольной работы № \_\_\_\_\_  
по дисциплине \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....  
Задача 5 .....  
Задача 6 .....  
Задача 7 .....  
Задача 8 .....

### 2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **не выполненной**, если при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 40 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 40 баллов. Студент дает определение основных понятий.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 60 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 80 баллов. Студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Пример варианта контрольной работы

#### Вариант 1

1. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид  $x=At+Bt^3$ , где  $A=3,0$  м/с,  $B=6,0$  см/с<sup>3</sup>. Найти скорость и ускорение точки в момент времени  $t_1=0$  и  $t_2=3,0$  с. Каково среднее значение скорости за первые 3,0 с движения?

2. Шарик массой  $m=100$  г, летевший со скоростью  $V_x=5,0$  см/с под углом  $60^\circ$  к плоскости стенки, упруго ударился о неё и отскочил с той же (по модулю) скоростью. Определить импульс силы, полученный стенкой.

3. На вал диаметром  $D=20$  см намотан шнур, к которому привязан груз массой  $m=0,20$  кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь  $S=1,60$  м за 4,0 с. Определить момент инерции маховика.

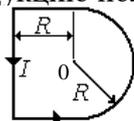
4. Два одинаковых положительных заряда  $q=1,0 \cdot 10^{-7}$  Кл находятся в воздухе на расстоянии  $L=8,0$  см друг от друга. Определить напряженность электростатического поля: а) в точке О, находящейся на середине отрезка, соединяющего заряды; б) в точке А, расположенной на расстоянии  $r=5,0$  см от каждого заряда.

5. Найти работу, которую нужно затратить, чтобы вынуть диэлектрик из плоского конденсатора, если напряжение на обкладках поддерживается постоянным и равным  $U=500$  В. Площадь каждой пластины  $S=50$  см<sup>2</sup>, расстояние между пластинами  $d=0,50$  см, а диэлектрическая проницаемость диэлектрика  $\epsilon=2,0$ .

6. Элемент сначала замкнут на внешнее сопротивление  $R_1=2,0$  Ом, а затем на внешнее сопротивление  $R_2=0,50$  Ом. Найти ЭДС элемента и его внутреннее сопротивление, если известно, что в каждом из этих случаев мощность, развиваемая во внешней цепи, одинакова и равна  $P_1=P_2=2,54$  Вт.

7. Проводник с током  $I=20$  А лежит в плоскости и имеет форму, показанную на рисунке. Радиус изогнутой части проводника  $R=40$  см. Определить напряженность и магнитную

индукцию поля, создаваемого этим током в точке  $O$ .



8. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией  $B=0,10$  Тл возбуждено электрическое поле напряженностью  $E=100$  кВ/м. Заряженная частица движется перпендикулярно обоим полям, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Определить скорость частицы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра общей физики

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: 1) первый вопрос выбирается из диапазона вопросов раздела «Колебания. Волны», второй вопрос из диапазона вопросов раздела «Волновая оптика» (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФМА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ \_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов  
(подпись)

(дата)

### Пример билета для экзамена

|                                                                                                                                  |                                  |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Министерство образования<br>и науки РФ<br><b>НОВОСИБИРСКИЙ<br/>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br/>ТЕХНИЧЕСКИЙ<br/>УНИВЕРСИТЕТ</b>               | <b>Экзаменационный билет № 1</b> |                                    |
|                                                                                                                                  | По дисциплине<br>Факультет       | <b>Физика</b><br>ФМА<br><br>Курс 2 |
| 1. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. |                                  |                                    |
| 2. Интерференция света в тонких пленках                                                                                          |                                  |                                    |

Составил: Старший преподаватель.....Н.Ю.Березин  
Утверждаю: Зав. каф. ОФ.....С.А.Стрельцов

## 2. Критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Студент набирает за каждый теоретический вопрос менее 5 баллов из 10 возможных. Оценка составляет 0-19 баллов.

Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 20 баллов. Студент дает определение основных понятий, называет основные физические величины, записывает физические законы, определяет алгоритм решения задачи.

Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 30 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 40 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит комплексный анализ понятий, теорий, подходов, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 20 баллов

## 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика» «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ», «ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

1. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
2. Сложение гармонических колебаний одного направления.
3. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
4. Вынужденные механические колебания. Условия резонанса.
5. Электрический колебательный контур.

6. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение.
7. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны.
8. Стоячие волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны.
9. Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн.
10. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова–Пойнтинга.

#### **«ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»**

1. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
2. Интерференция света в тонких пленках.
3. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля.
4. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
5. Дифракционная решетка. Разрешающая способность решетки.
6. Естественный и поляризованный свет.
7. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
8. Закон Малюса.

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Расчетно-графическое задание проводится по темам:

|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Энергия колебаний.                                             |
| Затухающие и вынужденные колебания.                                                                                       |
| Бегущие и стоячие волны.                                                                                                  |
| Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пластинках и пленках, в клиновидных пластинках |
| Дифракция света на одной щели. Зоны Френеля. Дифракционная решетка                                                        |
| Поляризация света                                                                                                         |

Включает шесть заданий. Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

Каждое задание расчетно-графического задания оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **не выполненной**, если при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 20 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 20 баллов. Студент дает определение основных понятий.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 30 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 40 баллов. Студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за расчетно-графическое задание учитываются в

соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Пример варианта расчетно-графического задания

##### Вариант 1

1. Найти амплитуду  $A$  и начальную фазу  $\varphi$  гармонического колебания, полученного от сложения одинаково направленных колебаний, данных уравнениями  $X_1 = 0.02 \cdot \sin(5\pi \cdot t + \pi/2)$  м и  $X_2 = 0.03 \cdot \sin(5\pi \cdot t + \pi/4)$  м.

2. Амплитуда затухающих колебаний за время  $t_1 = 5,0$  мин уменьшилась в 2 раза. За какое время  $t_2$ , считая от начального момента, амплитуда уменьшится в 8 раз?

3. Звуковые колебания, имеющие частоту  $\nu = 500$  Гц и амплитуду  $A = 0.25$  мм, распространяются в воздухе. Длина волны  $\lambda = 70$  см. Найти: 1) скорость  $c$  распространения колебаний; 2) максимальную скорость частиц воздуха.

4. В опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей помещалась тонкая стеклянная пластинка, вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое пятой светлой полоской (не считая центральной). Луч падает на пластинку перпендикулярно. Показатель преломления пластинки  $n = 1,5$ . Толщина пластинки  $d = 6,0$  мкм. Какова длина волны?

5. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,600$  мкм. Найти общее число главных дифракционных максимумов на экране, которые дает эта решетка.

6. Между двумя скрещенными поляризаторами поместили третий, плоскость главного сечения которого составляет угол  $\alpha = 30^\circ$  с первым поляризатором. Какая часть естественного света проходит через такую систему? Потери, связанные с поглощением света, отсутствуют.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра общей физики

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 4 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: 1) первый вопрос выбирается из диапазона вопросов раздела «Квантовая физика», второй вопрос из диапазона вопросов раздела «Молекулярная физика» (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФМА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ \_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов  
(подпись)

(дата)

### Пример билета для экзамена

|                                                                                                                    |                                  |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Министерство образования<br>и науки РФ<br><b>НОВОСИБИРСКИЙ<br/>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br/>ТЕХНИЧЕСКИЙ<br/>УНИВЕРСИТЕТ</b> | <b>Экзаменационный билет № 1</b> |                                |
|                                                                                                                    | По дисциплине<br>Факультет       | <b>Физика</b><br>ФМА<br>Курс 2 |
| 1. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность. Закон Кирхгофа.                                |                                  |                                |
| 2. Термодинамические параметры состояния. Равновесные и неравновесные процессы.                                    |                                  |                                |

Составил: Старший преподаватель.....Н.Ю.Березин  
Утверждаю: Зав. каф. ОФ.....С.А.Стрельцов

## 2. Критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Студент набирает за каждый теоретический вопрос менее 5 баллов из 10 возможных. Оценка составляет 0-19 баллов.

Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 20 баллов. Студент дает определение основных понятий, называет основные физические величины, записывает физические законы, определяет алгоритм решения задачи.

Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 30 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 40 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит комплексный анализ понятий, теорий, подходов, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 20 баллов

## 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

### «КВАНТОВАЯ ОПТИКА», «ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ»

1. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность. Закон Кирхгофа.
2. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре испускания абсолютно черного тела.
3. Квантовая гипотеза и формула Планка.
4. Закон Стефана–Больцмана.
5. Закон Вина.

6. Внешний фотоэффект и его законы.
7. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.
8. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
9. Волновая функция и ее статистический смысл.
10. Уравнение Шредингера.
11. Движение свободной частицы. Решение уравнения Шредингера для движения свободной частицы.
12. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной «яме».
13. Квантовый гармонический осциллятор.
14. Атом водорода.
15. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
16. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
17. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
18. Атомное ядро.
19. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
20. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

### **«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»**

1. Термодинамические параметры состояния. Равновесные и неравновесные процессы.
2. Количество теплоты. Внутренняя энергия системы. Работа, совершаемая телом при изменении объема.
3. Первое начало термодинамики.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Температура. Термодинамическая шкала температур.
7. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
8. Теплоемкость идеального газа.
9. Адиабатический процесс. Уравнение идеального газа.
10. Применение первого начала термодинамики к изохорному, изобарному, изотермическому и адиабатическому процессам.
11. Закон распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла).
12. Средние скорости теплового движения молекул газа.
13. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины.
14. Второе начало термодинамики. Энтропия.
15. Цикл Карно. КПД цикла.

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 4 семестр

### 1. Методика оценки

Расчетно-графическое задание проводится по темам

|                                     |
|-------------------------------------|
| Тепловое излучение                  |
| Внешний фотоэффект                  |
| Эффект Комптона                     |
| Молекулярная физика и термодинамика |

Включает 4 задания. Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

Каждое задание расчетно-графического задания оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **не выполненной**, если при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 20 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 20 баллов. Студент дает определение основных понятий.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 30 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 40 баллов. Студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за расчетно-графическое задание учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Пример варианта расчетно-графического задания

1. Электрическая печь потребляет мощность  $P=500\text{Вт}$ . Температура ее внутренней

поверхности при открытом небольшом отверстии диаметром  $D=5.00\text{см}$  равна  $700^\circ\text{C}$ .  
Какая часть потребляемой мощности рассеивается стенками?

2. Найти работу выхода электрона с поверхности некоторого материала, если при облучении его желтым светом ( $\lambda=590\text{нм}$ ) скорость выбитых электронов равна  $2.80\cdot 10^5\text{м/с}$ .

3. Фотон, столкнувшись со свободным электроном, был рассеян на угол  $\theta=\pi/2$ .  
Определить импульс  $P$  (в МэВ/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния равнялась  $\varepsilon=1.02\text{МэВ}$ .

4. Определить концентрацию молекул  $n$  кислорода, находящегося в сосуде вместимостью  $V=2,0\text{ л}$ . Количество вещества кислорода составляет  $\nu=0,20\text{ моль}$ .