



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 6 от «6» июня 2018 г.  
Зав. кафедрой  М.Х. Балапанов.

Согласовано:  
Председатель УМК института  
 Р.А. Гильмутдинова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина  
Физика

Базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) подготовки  
Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель)  
Старший преподаватель

Доцент., к. ф. м. н.


Шафеев Р.Р.

Гафуров И.Г.

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Шафеев Р.Р., Гафуров И.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики протокол № 6 от « 6 » июня 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы  | 4  |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы   | 6  |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)  | 6  |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине  | 6  |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания  | 6  |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 12 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины   | 32 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины   | 32 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины  | 32 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины  | 32 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине   | 34 |

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (квалификации «Бакалавр»):

Выпускник, освоивший программу, должен обладать следующими общими компетенциями (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью работать самостоятельно (ОК-8);
- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23);

| Результаты обучения |   | Формируемая компетенция (с указанием кода)   | Примечание |
|---------------------|---|--|------------|
| Знания              | Знать: основы самостоятельной работы  | Способность работать самостоятельно (ОК-8)   |            |
|                     | Знать: современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов | Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20) |            |
|                     | Знать: основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных   | Способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23)   |            |
| Умения              | Уметь: работать самостоятельно  | Способность работать самостоятельно (ОК-8)   |            |
|                     | Уметь: принимать участие в научно-  | Способность  |            |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные                             | принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20)             |  |
|  | Уметь: применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных   | Способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23)   |  |
| Владения<br>(навыки /<br>опыт<br>деятельности) | Владеть: навыками самостоятельной работы  | Способность работать самостоятельно (ОК-8)   |  |
|  | Владеть: навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных | Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20) |  |
|  | Владеть: навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных   | Способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23)   |  |

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах и на 2 курсе в 3 семестре на очной форме обучения; на 1 курсе в 1 семестре и на 2 курсе в 3 семестре на заочной форме обучения.

Целью учебной дисциплины «Физика» являются: изучение основных физических явлений и законов физики, методов физического исследования; формирование правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, умение оценить достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследования; выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математический анализ и аналитическая геометрия. А именно: владеть основами дифференциального и интегрального исчисления, решать простейшие дифференциальные уравнения; вычислять производные и определенные и неопределенные интегралы от основных математических функций, использовать свойства векторов, уметь делать геометрические построения и вести расчеты по этим чертежам.

По окончании изучения дисциплины «Физика» студент должен знать основные физические явления и законы: основы статики, кинематики и динамики; законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, основы электричества и магнетизма, оптики и квантовой физики. Студент должен уметь: решать физические задачи по всем темам; проводить экспериментальные исследования различных физических явлений, оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследований, проводить оценку погрешностей измерений.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении 1

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции **ОК-8**

– способность работать самостоятельно.

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения  |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
|                                     |   | «Не зачтено»<br>Студент набрал от 0 –до 59 баллов   | «Зачтено»<br>Студент набрал от 60 – до 100 баллов  |
| Первый этап (знания)                | Знать: основы самостоятельной работы  | Студент не знает или знает с грубыми ошибками основы самостоятельной работы. А именно:<br>1) проявляет непонимание и крайне неполные знания основных понятий, законов и методов; допускает существенные ошибки в толковании основных понятий и законов;<br>2) логика и полнота ответа страдают заметными изъянами;<br>3) теоретические вопросы в целом излагаются достаточно, но с пропусками материала;<br>4) имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на задание;<br>5) не может ответить ни на один дополнительный вопрос. | Студент знает или знает с незначительными ошибками основы самостоятельной работы. А именно:<br>1) допускает неточности в определениях основных понятий и законов;<br>2) демонстрирует полные знания терминологии, основных понятий, законов;<br>3) без затруднений отвечает на все дополнительные вопросы. |
| Второй этап (умения)                | Уметь: работать самостоятельно  | Студент не умеет или умеет работать с грубыми ошибками самостоятельно. А именно:<br>1) обнаружено отсутствие умений применения теоретических знаний при выполнении практических заданий;<br>2) заметны пробелы в знаниях основных методов исследований.   | Студент умеет или умеет работать с незначительными ошибками самостоятельно. А именно:<br>1) при выполнении практических заданий допускаются студентом несущественные ошибки;<br>2) умеет применять теоретические знания при выполнении практических заданий.   |
| Третий этап (владение навыками)     | Владеть: навыками самостоятельной работы  | Студент не владеет или владеет с грубыми ошибками навыками самостоятельной работы. А именно:<br>1) не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;<br>2) обнаружено отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.   | Студент владеет или владеет с незначительными ошибками навыками самостоятельной работы. А именно:<br>1) выполняет практическую часть полностью без неточностей и ошибок;<br>2) при выполнении практических заданий допускаются студентом несущественные ошибки.  |

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения                        |  |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|---|--|
|                                     |   | 2 («Не удовлетворительно»)<br>Студент набрал от 0 –до 44 баллов | 3 («Удовлетворительно»)<br>Студент набрал от 45 – до 59 баллов | 4 («Хорошо»)<br>Студент набрал от 60 – до 79 баллов | 5 («Отлично»)<br>Студент набрал от 80 – 100 баллов |
| Первый этап (знания)                | Знать: основы самостоятельной   | не знает основы   | знает в целом основы   | знает основы самостоятельно                         | знает основы самостоятельн                         |

|                                       |   |  |  |  |   |
|---------------------------------------|---|--|--|--|---|
|                                       | работы  | самостоятельн<br>ой работы                           | самостоятельно<br>й работы, но<br>допускает<br>грубые ошибки                         | й работы, но<br>допускает<br>незначительные<br>ошибки  | ой работы   |
| Второй этап<br>(умения)               | Уметь: работать<br>самостоятельно                 | не умеет<br>работать<br>самостоятельн<br>о           | умеет работать<br>самостоятельно,<br>но допускает<br>грубые ошибки                   | умеет работать<br>самостоятельно,<br>но допускает<br>незначительные<br>ошибки                  | умеет работать<br>самостоятельн<br>о              |
| Третий этап<br>(владение<br>навыками) | Владеть:<br>навыками<br>самостоятельной<br>работы | не владеет<br>навыками<br>самостоятельн<br>ой работы | владеет<br>навыками<br>самостоятельно<br>й работы, но<br>допускает<br>грубые ошибки. | владеет<br>навыками<br>самостоятельно<br>й работы, но<br>допускает<br>незначительные<br>ошибки | владеет<br>навыками<br>самостоятельн<br>ой работы |

### Код и формулировка компетенции ПК-20

– способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

| Этап<br>(уровень)<br>освоения<br>компетен<br>ции | Планируемые<br>результаты обучения<br>(показатели<br>достижения<br>заданного уровня<br>освоения<br>компетенций)  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |
|--|--|---|---|
|  |  | «Не зачтено»<br><br>Студент набрал от 0 –до 59<br>баллов  | «Зачтено»<br><br>Студент набрал от 60 – до 100<br>баллов  |
| Первый<br>этап<br>(знания)                       | Знать: современные<br>научно-<br>исследовательские<br>технологии и системы<br>в области<br>техносферной<br>безопасности; методы<br>систематизации и<br>обработки<br>информации по теме<br>исследования; форму<br>предоставления<br>отчетов                     | Студент не знает или знает с<br>грубыми ошибками современные<br>научно-исследовательские<br>технологии и системы в области<br>техносферной безопасности;<br>методы систематизации и<br>обработки информации по теме<br>исследования; форму<br>предоставления отчетов. Имеет<br>фрагментарные знания об<br>основных физических явлениях,<br>законах и их математическом<br>описании.     | Студент знает или знает с<br>незначительными ошибками<br>современные научно-<br>исследовательские технологии и<br>системы в области техносферной<br>безопасности; методы системати-<br>зации и обработки информации<br>по теме исследования; форму<br>предоставления отчетов.<br>Демонстрирует целостность<br>знания об основных физических<br>явлениях, законах и их<br>математическом описании.   |
| Второй<br>этап<br>(умения)                       | Уметь: принимать<br>участие в научно-<br>исследовательских<br>разработках в области<br>техносферной<br>безопасности:<br>систематизировать<br>информацию по теме<br>исследований,<br>принимать участие в<br>экспериментах,<br>обрабатывать<br>полученные данные | Студент не умеет или умеет с<br>грубыми ошибками принимать<br>участие в научно-исследова-<br>тельских разработках в области<br>техносферной безопасности:<br>систематизировать информацию<br>по теме исследований, принимать<br>участие в экспериментах, обраба-<br>тывать полученные данные. Не<br>показывает сформированные<br>умения анализировать физические<br>явления и процессы. | Студент умеет или умеет с<br>незначительными ошибками<br>принимать участие в научно-<br>исследовательских разработках в<br>области техносферной<br>безопасности: систематизировать<br>информацию по теме<br>исследований, принимать участие<br>в экспериментах, обрабатывать<br>полученные данные. В целом<br>умеет анализировать физические<br>явления и процессы для решения<br>профессиональных задач<br>обеспечения информационной<br>безопасности. |



|                                 |   |  |  |
|---------------------------------|---|--|--|
| Третий этап (владение навыками) | Владеть: навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных | Студент не владеет или владеет, допуская грубые ошибки, навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных. Не способен использовать необходимый физико-математический аппарат для решения профессиональных задач в области информационной безопасности. | Студент владеет или владеет, допуская незначительные ошибки, навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных. Способен использовать физико-математический аппарат для решения профессиональных задач в области информационной безопасности. |
|---------------------------------|---|--|--|

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-------------------------------------|--|---|--|--|--|
|                                     |  | 2 («Не удовлетворительно»)  | 3 («Удовлетворительно»)  | 4 («Хорошо»)   | 5 («Отлично»)  |
|                                     |  | Студент набрал от 0 –до 44 баллов   | Студент набрал от 45 – до 59 баллов  | Студент набрал от 60 – до 79 баллов  | Студент набрал от 80 – 100 баллов  |
| Первый этап (знания)                | Знать: современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов              | не знает современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов | знает в целом современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов, но допускает грубые ошибки | знает современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов, но допускает незначительные ошибки | знает современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов |
| Второй этап (умения)                | Уметь: принимать участие в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные | не умеет принимать участие в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать                                     | умеет принимать участие в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в   | умеет принимать участие в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в   | умеет принимать участие в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать                                     |

|                                 |   |   |   |  |  |
|---------------------------------|---|---|---|--|--|
|                                 | данные  | участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные   | экспериментах, обрабатывать полученные данные, но допускает грубые ошибки   | экспериментах, обрабатывать полученные данные, но допускает незначительные ошибки  | участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные  |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть: навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных | не владеет навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных | владеет навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных, но допускает грубые ошибки. | владеет навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных, но допускает незначительные ошибки | владеет навыками участия в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных |

### Код и формулировка компетенции **ПК-23**

– способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения  |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
|                                     |   | «Не зачтено»<br>Студент набрал от 0 –до 59 баллов   | «Зачтено»<br>Студент набрал от 60 – до 100 баллов  |
| Первый этап (знания)                | Знать: основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных               | Студент не знает или знает с грубыми ошибками основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. Имеет фрагментарные знания об основных понятиях, видах и принципах экспериментальных исследований; методах обработки экспериментальных измерений. | Студент знает или знает с незначительными ошибками основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. Знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; методы обработки экспериментальных измерений. |

|                                 |   |   |  |
|---------------------------------|---|---|--|
| Второй этап (умения)            | Уметь: применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | Студент не умеет или умеет с грубыми ошибками применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. Не показывает сформировавшиеся умения работать с простейшими приборами, схемами; понимания принципа их действия; не ориентируется в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи. Умеет работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента, но не понимает суть их работы. | Студент умеет или умеет с незначительными ошибками применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. В целом способен работать с простейшими приборами, схемами; понимать принцип их действия; ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи. Уверенно работает с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента. |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть: навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных                   | Студент не владеет или владеет, допуская грубые ошибки, навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. Не способен выполнить поставленную экспериментальную задачу, рассчитать погрешность измерений и обосновать достоверность результата.  | Студент владеет или владеет, допуская незначительные ошибки, навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. Владеет приемами и методами решения поставленных экспериментальных задач, навыками расчета погрешности измерений и обоснования достоверности.   |

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)         | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-------------------------------------|---|---|--|--|--|
|                                     |   | 2 («Не удовлетворительно»)  | 3 («Удовлетворительно»)  | 4 («Хорошо»)   | 5 («Отлично»)  |
| Первый этап (знания)                | Знать: основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных                       | не знает основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных                       | знает в целом основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных, но допускает грубые ошибки               | знает основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных, но допускает незначительные ошибки                       | знает основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных                       |
| Второй этап (умения)                | Уметь: применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | не умеет применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | умеет применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных, но допускает грубые ошибки | умеет применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных, но допускает незначительные ошибки | умеет применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных |

|                                 |   |   |   |  |  |
|---------------------------------|---|---|---|--|--|
| Третий этап (владение навыками) | Владеть: навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | не владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных | владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных, но допускает грубые ошибки. | владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных, но допускает незначительные ошибки | владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных |
|---------------------------------|---|---|---|--|--|

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

| Этапы освоения      | Результаты обучения  | Компетенция | Оценочные средства  |
|---------------------|--|-------------|---|
| 1-й этап<br>Знания  | 1. Знать: основы самостоятельной работы  | ОК-8        | Тестирование №1, №2, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по квантовой физике.<br>Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6.<br>Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики).<br>Физический диктант №1, №2. |
|                     | 2. Знать: современные научно-исследовательские технологии и системы в области техносферной безопасности; методы систематизации и обработки информации по теме исследования; форму предоставления отчетов                     | ПК-20       |   |
|                     | 3. Знать: основы проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных   | ПК-23       |   |
| 2-й этап<br>Умения  | 1. Уметь: работать самостоятельно  | ОК-8        | Тестирование №1, №2, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по квантовой физике.<br>Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6.<br>Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики).<br>Физический диктант №1, №2. |
|                     | 2. Уметь: принимать участие в научно-исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные | ПК-20       |   |
|                     | 3. Уметь: применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных   | ПК-23       |   |
| 3-й этап<br>Владеть | 1. Владеть: навыками самостоятельной работы  | ОК-8        | Тестирование №1, №2, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по  |
|                     | 2. Владеть: навыками участия в научно-   | ПК-20       |   |

|          |  |       |   |
|----------|--|-------|---|
| навыками | исследовательских разработках в области техносферной безопасности: систематизации информации по теме исследований, принятия участия в экспериментах, обработки полученных данных |       | квантовой физике. Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6. Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики). Физический диктант №1, №2. |
|          | 3. Владеть: навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных   | ПК-23 |   |

### Физический диктант №1

#### Структура физического диктанта:

Физический диктант состоит из двух теоретических вопросов (первый вопрос – по модулю 1 (механика), второй вопрос – по модулю 2 (молекулярная физика)), на которые студент должен в течение 60 – 90 минут дать письменный развернутый ответ.

#### Примерные вопросы для проведения физического диктанта:

##### Механика.

1. Предмет механики. Кинематика. Пространство и время. Степени свободы.
2. Кинематическое описание движения. Скорость материальной точки.
3. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
4. Движение точки по окружности. Линейные и угловые характеристики движения.
5. Динамика. Первый закон Ньютона.
6. Масса тела. Второй закон Ньютона. Общая форма второго закона Ньютона.
7. Третий закон Ньютона.
8. Энергия. Работа. Мощность.
9. Виды энергии. Кинетическая энергия.
10. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией.
11. Закон сохранения энергии.
12. Динамика твердого тела. Центр масс. Поступательное и вращательное движение.
13. Момент инерции. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Частные случаи момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
16. Энергия вращающегося и катящегося тела. Работа при вращательном движении.
17. Колебательное движение.
18. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Период и частота.
19. Энергия колеблющегося тела. Физический и математический маятник.
20. Биения.
21. Затухающие колебания. Декремент затухания. Добротность.
22. Вынужденные колебания.
23. Волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны.
24. Уравнения плоской и сферической волны.
25. Волновое уравнение.
26. Скорость распространения волн. Фазовая скорость. Энергия волны.
27. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн.
28. Эффект Доплера.
29. Звуковые волны. Высота тона. Громкость звука. Тембр. Ультразвук.

30. Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Механический принцип относительности.
31. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца.
32. Закон сложения скоростей. Постулаты специальной теории относительности.

### **Молекулярная физика.**

1. Статистическая физика и термодинамика.
2. Опытные законы идеального газа.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Температура.
5. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
6. Распределение Максвелла. Распределение молекул газа по скоростям. Скорости.
7. Барометрическая формула.
8. Распределение Больцмана.
9. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа.
10. Адиабатический процесс.
11. Политропический процесс.
12. Работы, совершаемые идеальным газом при различных процессах.
13. Первое начало термодинамики.
14. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.
15. Процессы.
16. Микро- и макропроцессы. Статистический вес. Энтропия.
17. Второе начало термодинамики. Различные формулировки. Теорема Нернста.
18. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия.
19. Реальные газы. Отклонение газов от идеальности.
20. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

### **Физический диктант №2**

#### **Структура физического диктанта:**

Физический диктант состоит из двух теоретических вопросов (первый вопрос – по модулю 1 (электричество), второй вопрос – по модулю 2 (магнетизм)), на которые студент должен в течение 60 – 90 минут дать письменный развернутый ответ.

#### **Примерные вопросы для проведения физического диктанта:**

##### **Электричество.**

1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
2. Закон Кулона. Системы единиц в электромагнетизме.
3. Векторные и скалярные характеристики электрического поля. Напряженность и потенциал.
4. Электрический диполь.
5. Энергия электрического поля.
6. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
7. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса.
8. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
9. Вектор электрического смещения. Вектор поляризации.
10. Конденсатор, электроемкость. Конденсатор, заполненный диэлектриком. Энергия конденсатора.
11. Электрический ток в проводниках.
12. Электродвижущая сила.
13. Закон Ома. Сопротивление проводника.
14. Электрические цепи. Измерение параметров электрических цепей.

15. Правила Кирхгофа.
16. Электрический ток в жидкости. Закон Фарадея.
17. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

### **Магнетизм.**

1. Взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция.
2. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Магнитное поле контура с током. Контур с током в магнитном поле. Сила Ампера.
4. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
5. Намагничивание магнетика. Объяснение диа- и парамагнетизма.
6. Природа молекулярных токов. Объяснение ферромагнетизма.
7. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея.
8. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепей. Энергия магнитного поля.
9. Взаимная индукция. Трансформаторы.
10. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
11. Свободные затухающие колебания.
12. Вынужденные электрические колебания.
13. Работа и мощность переменного тока.
14. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
15. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

### **Критерии оценки (в баллах):**

– **8-10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на оба теоретических вопроса, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **6-7 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

– **3-5 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

– **1-2 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Экзаменационные билеты**

#### **Структура экзаменационного билета:**

Экзамен в третьем семестре состоит из двух теоретических вопросов, на которые студент должен в течение 60 – 90 минут дать письменный развернутый ответ (первый вопрос – по модулю 1 (оптика), второй вопрос – по модулю 2 (квантовая физика)).

#### **Примерные вопросы для проведения экзамена:**

##### **Оптика.**

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.

3. Аберрации (погрешности) оптических систем.
4. Основные фотометрические величины и их единицы.
5. Элементы электронной оптики.
6. Развитие представлений о природе света.
7. Когерентность и монохроматичность световых волн.
8. Интерференция света.
9. Методы наблюдения интерференции света и применение интерференции света.
10. Интерференция света в тонких пленках.
11. Принцип Гюйгенса-Френеля.
12. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
13. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
14. Дифракция Френеля на круглом диске.
15. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
16. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
17. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.
18. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
19. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
20. Поглощение (абсорбция) света.
21. Эффект Доплера.
22. Излучение Вавилова-Черенкова.
23. Естественный и поляризованный свет.
24. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
25. Двойное лучепреломление.
26. Поляризационные призмы и поляризаторы. Анализ поляризованного света.
27. Оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
28. Тепловое излучение и его характеристики.
29. Закон Кирхгофа.
30. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
31. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
32. Виды фотоэлектрического эффекта. Закон внешнего фотоэффекта.
33. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
34. Масса и импульс фотона. Давление света.
35. Эффект Комптона и его теория.

### **Квантовая физика.**

1. Модели атома Томсона и Резерфорда.
2. Линейчатый спектр атома водорода.
3. Постулаты Бора.
4. Опыты Франка и Герца.
5. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
6. Некоторые свойства волн де Бройля.
7. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
8. Волновая функция и ее статистический смысл.
9. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
10. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
11. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
12. Линейный гармонический осциллятор.
13. Атом водорода. 1s-состояние электрона в атоме водорода.
14. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
15. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
16. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.



17. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
18. Рентгеновские спектры.
19. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.
20. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
21. Поглощение, спонтанное и вынужденные излучения. Лазеры.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Дисциплина «Физика»

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Поглощение, спонтанное и вынужденные излучения. Лазеры.

Зав. кафедрой общей физики



М.Х. Балапанов

2018-2019 учебный год  
Кафедра общей физики

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;

- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии и методика оценивания для заочной формы обучения:

- «отлично» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- «хорошо» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

- «удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Тестовые задания

### Структура тестов №1 и №2

Тесты №1 и №2 относятся к разделу «Теория погрешностей», разработаны и проводятся в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоят из двух вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из двух по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4-5 вариантов ответа, только один из них правильный.

### Пример части варианта №1 теста №1 и №2

1. Как называются погрешности, которые вызываются причинами, действующими одинаковым образом при многократном повторении измерений данной величины в одних и тех же условиях?

1. случайные;
2. методические;
3. систематические;
4. промахи;
5. приборные.

2. Какие погрешности вызываются большим числом случайных причин, действие каждой из них в отдельности на результат измерений мало и не может быть заранее учтено.

1. случайные;
2. методические;
3. систематические;
4. промахи;
5. приборные.

3. Выберите правильное выражение для вычисления выборочной дисперсии среднего арифметического:

$$1. S_{\bar{x}}^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n-1}}; \quad 2. S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n(n-1)}; \quad 3. S_{\bar{x}}^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n(n-1)}}; \quad 4. S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n-1}$$

а) 34 кДж                      б) 1.9 Дж                      в) 1.9 кДж                      г) 3 Дж

4. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.8 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

Тест считается пройденным для заочной формы обучения, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

**Структура теста по механике**

Тест по механике разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 18 вариантов по 30 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 18 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

**Пример части варианта №1 теста по механике**

1. Выберите формулу для расчета момента инерции тела относительно произвольной оси.  
а)  $J = \frac{3}{2}mR^2$       б)  $J = J_0 + md^2$       в)  $J = \frac{1}{2}mR^2$       г)  $J = \frac{1}{3}ml^2$
2. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью  $v = 2$  м/с. На какую высоту  $H$  может вкатиться обруч на горку за счет своей кинетической энергии?  
а) 0.8 м      б) 0.4 м      в) 2 м      г) 0.2 м
3. К ободу диска массой  $m = 5$  кг приложена касательная сила  $F = 19.6$  Н. Какую кинетическую энергию  $E$  будет иметь диск через время  $t = 5$  с после начала действия силы?  
а) 34 кДж      б) 1.9 Дж      в) 1.9 кДж      г) 3 Дж
4. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 2/3 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

Тест считается пройденным для заочной формы обучения, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

**Структура теста по молекулярной физике**

Тест по молекулярной физике разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 8 вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 8 по указанию

преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час и 10 минут времени. В каждом вопросе 4-5 вариантов ответа, только один из них правильный.

### Пример части варианта №1 теста по молекулярной физике

1. Газ считается идеальным, если можно пренебречь:

- А. взаимодействием молекул;
- Б. скоростью молекул;
- В. массой молекул;
- Г. размером молекул;
- Д. столкновениями молекул.

1. А, Б      2. А, В      3. А, Г      4. Б, Д      5. В, Г

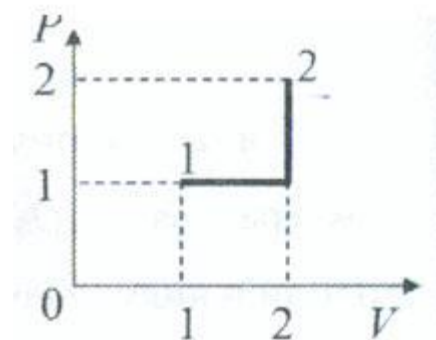
2. Давление идеального газа зависит от:

- 1. силы притяжения молекул;
- 2. кинетической энергии молекул;
- 3. потенциальной энергии молекул;
- 4. размеров молекул;
- 5. формы сосуда.

3. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиком на  $p - V$  диаграмме. В состоянии 1 температура газа  $T_0$ . В состоянии 2 температура газа равна:

- 1.  $2T_0$ ;
- 2.  $3T_0$ ;
- 3.  $4T_0$ ;
- 4.  $5T_0$ ;
- 5.  $6T_0$ .

4. ....



### Критерии оценки (в баллах):

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.8 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

Тест считается пройденным для заочной формы обучения, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

### Структура теста по «Электричеству и магнетизму»

Тест по «Электричеству и магнетизму» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 12 вариантов по 30 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 12 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час и 10 минут времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

### Пример части варианта №1 теста по «Электричеству и магнетизму»

1. Плоский конденсатор заряжен до разности потенциалов  $U = 1$  кВ. Расстояние  $d$  между пластинами равно 1 см. Диэлектрик – стекло ( $\epsilon = 7$ ). Определить объемную плотность энергии поля конденсатора.

- а) 24 Дж/м<sup>3</sup>      б) 0.309 Дж/м<sup>3</sup>      в) 0.9 Дж/м<sup>3</sup>      г) 2 Дж/м<sup>3</sup>
2. К источнику тока с ЭДС  $\varepsilon = 1.5$  В присоединили катушку с сопротивлением  $R = 0.1$  Ом. Амперметр показал силу тока, равную  $I_1 = 0.5$  А. Когда к источнику тока присоединили последовательно еще один источник тока с такой же ЭДС, то сила тока в той же катушке оказалась равной 0.4 А. Определить внутренние сопротивления  $r_1$  и  $r_2$  первого и второго источников тока.
- а) 2.5 Ом и 3.3 Ом    б) 29 Ом и 7 Ом      в) 2.9 Ом и 4.5 Ом    г) 7 Ом и 4 Ом
3. Как называются диэлектрики с высоким значением диэлектрической проницаемости?  
а) пьезоэлектрики;    б) электреты; в) сегнетоэлектрики;      г) пироэлектрики;
4. Как называется коэффициент  $\chi$  в формуле вектора поляризации изотропного диэлектрика  $\vec{P} = \chi \varepsilon_0 \vec{E}$  ?  
а) электрическая постоянная;  
б) магнитная постоянная;  
в) диэлектрическая восприимчивость вещества;  
г) диэлектрическая проницаемость среды;
5. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 1.33 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

Тест считается пройденным для заочной формы обучения, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

**Структура теста по «Оптика»**

Тест по «Оптика» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 12 вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 12 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

**Пример части варианта №1 теста по «Оптика»**

1. Как называется оптическая характеристика среды, которая показывает, во сколько раз фазовая скорость света в данной среде меньше скорости света в вакууме?  
а) абсолютный показатель преломления;  
б) показатель преломления;  
в) относительный показатель преломления;  
г) оптический показатель преломления;
2. Какая из приведенных ниже формул выражает фазовую скорость света?  
а)  $w = \frac{u + v}{1 + uv/c^2}$       б)  $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$       в)  $v = \omega R$       г)  $v = v_0 + at$
3. Как называется отношение светового потока к величине телесного угла, в пределах которого этот световой поток распространяется?  
а) интенсивность света;  
б) светимость;  
в) световой поток;  
г) сила света;

4. Лампа, подвешенная к потолку, дает в горизонтальном направлении силу света  $I = 60$  кд. Какой световой поток  $\Phi$  падает на картину площадью  $S = 0.5$  м<sup>2</sup>, висящую вертикально на стене на расстоянии  $r = 2$  м от лампы, если на противоположной стене находится большое зеркало на расстоянии  $a = 2$  м от лампы?  
 а) 18.5 лм                      б) 166 лм                      в) 8.3 лм                      г) 15.9 лм
5. В каком направлении пловец, нырнувший в воду, видит заходящее Солнце?  
 а) 9°                                      б) 41°                                      в) 49°                                      г) 34°
6. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.6 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

Тест считается пройденным для заочной формы обучения, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

**Структура теста по «Квантовой физике»**

Тест по «Оптике» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 8 вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 8 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

**Пример части варианта №1 теста по «Квантовой физике»**

1. Укажите третий постулат Бора.
  - а) переход электрона с одной стационарной орбиты на другую сопровождается излучением или поглощением атомом кванта энергии; квант энергии, на основании закона сохранения энергии, равен разности энергий стационарных состояний атома до и после излучения;
  - б) электроны в атоме могут вращаться вокруг ядра не по любым, а только по разрешенным орбитам, вполне определенного радиуса, определяемого для атома водорода по формуле  $r^2 = (n^2 \varepsilon_0 h^2) / (\pi m_e z e^2)$ ;
  - в) электрон на каждой орбите обладает определенной энергией; такие орбиты называются стационарными;
  - г) движение электронов по стационарным орбитам не сопровождается излучением или поглощением энергии атомом;
2. Какой физический смысл квадрата модуля волновой функции?
  - а) определяет вероятность нахождения микрочастицы в фиксированный момент времени в данной точке пространства;
  - б) определяет вероятность нахождения микрочастицы за определенный промежуток времени в малой области пространства;
  - в) определяет вероятность нахождения микрочастицы в фиксированный момент времени в малой области пространства;
  - г) определяет вероятность нахождения микрочастицы за определенный промежуток времени в данной точке пространства;
3. Выберите формулу для расчета кинетической энергии квантовой частицы в «потенциальной яме».

а)  $E = h\nu$       б)  $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$       в)  $E = \frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{2ml^2}$       г)  $E = mc^2$

4. Найти радиус  $r_1$  первой боровской электронной орбиты для однократно ионизированного гелия.

а) 53.12 пм      б) 26.5 пм      в) 166.8 пм      г) 8.34 пм

5. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.6 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

Тест считается пройденным для заочной формы обучения, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

**Контрольные работы**

**Структура контрольной работы №1**

Контрольная работа №1 по механике состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени.

**Примеры вариантов №1 и №2 контрольной работы №1**

### Вариант №1

#### №1

Точка движется в плоскости  $xu$  по закону  $x = \alpha \cdot t$ ,  $y = \beta \cdot t^2$ , где  $\alpha$  и  $\beta$  – положительные постоянные. Найти:

- уравнение траектории точки  $y(x)$  и её график;
- модули скорости и ускорения точки как функции  $t$ .

**Ответ:** а)  $y = (\beta/\alpha^2) \cdot x^2$ ; б)  $v = \sqrt{\alpha^2 + 4\beta^2 t^2}$ ,  $a = 2\beta$ .

#### №2

Твёрдое тело вращается с угловой скоростью  $\omega = a\mathbf{i} + bt^2\mathbf{j}$ , где  $a = 5,0$  рад/с<sup>2</sup>,  $\mathbf{i}$  и  $\mathbf{j}$  – орты осей  $x$  и  $y$ . Найти угол  $\alpha$  между векторами углового ускорения  $\beta$  и  $\omega$  в момент, когда  $\beta = 10,0$  рад/с<sup>2</sup>.

**Ответ:**  $\cos \alpha = \frac{(a^2 + \beta^2)}{\beta \sqrt{3a^2 + \beta^2}}$ .

---

### Вариант №2

#### №1

Из пушки выпустили последовательно два снаряда со скоростью  $v_0 = 250$  м/с: первый – под углом  $\theta_1 = 60^\circ$  к горизонту, второй –  $\theta_2 = 45^\circ$  (азимут один и тот же). Найти интервал времени между выстрелами, при котором снаряды столкнутся друг с другом.

**Ответ:**  $\Delta t = \frac{2v_0 \sin(\theta_1 - \theta_2)}{g(\cos \theta_1 + \cos \theta_2)} = 11$  с.

#### №2

Твёрдое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением  $\beta = \alpha \cdot t$ , где  $\alpha = 2,0 \cdot 10^{-2}$  рад/с<sup>3</sup>. Через сколько времени после начала вращения вектор полного ускорения произвольной точки тела будет составлять угол  $\varphi = 60^\circ$  с её вектором скорости?

**Ответ:**  $t = \sqrt[3]{4 \operatorname{tg} \varphi / \alpha} = 7$  с.

### Структура контрольной работы №2

Контрольная работа №2 по молекулярной физике состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени.

### Примеры вариантов №1 и №2 контрольной работы №2



### Вариант №1

#### №1

Два одинаковых баллона соединены трубкой с клапаном, пропускающим газ из одного баллона в другой при разности давлений  $\Delta p \geq 1.10$  атм. Сначала в одном баллоне был вакуум, а в другом – идеальный газ при температуре  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  и давлении  $p_1 = 1.00$  атм. Затем оба баллона нагрели до температуры  $t_2 = 107^\circ\text{C}$ . Найти давление газа в баллоне, где был вакуум.

**Ответ:** 
$$p_2 = \frac{1}{2} \left( p_1 \frac{T_2}{T_1} - \Delta p \right) \approx 8.4 \cdot 10^3 \text{ Па.}$$

#### №2

Один моль идеального газа, теплоемкость которого при постоянном давлении  $C_p$ , совершает процесс по закону  $p = p_0 + \alpha/V$ , где  $p_0$  и  $\alpha$  – постоянные. Найти:

1. теплоемкость газа как функцию его объема  $V$ ;
2. сообщенное газу тепло при его расширении от  $V_1$  до  $V_2$ .

**Ответ:** 1.  $C(V) = C_p + \alpha R / (p_0 V)$ ; 2.  $Q = p_0 C_p (V_2 - V_1) + R + \alpha \ln V_2 / V_1$ .

### Вариант №2

#### №1

В сосуде находится смесь  $m_1 = 7.0$  г азота и  $m_2 = 11.0$  г углекислого газа при температуре  $T = 290$  К и давлении  $p_0 = 1.0$  атм. Найти плотность этой смеси, считая газы идеальными.  $M_1 = 28$  г/моль,  $M_2 = 44$  г/моль.

**Ответ:** 
$$\rho = \frac{(m_1 + m_2)p_0}{(m_1/M_1 + m_2/M_2)RT} \approx 1.5 \text{ кг м}^{-3}.$$

#### №2

Имеется идеальный газ с показателем адиабаты  $\gamma$ . Его молярная теплоемкость при некотором процессе изменяется по закону  $C = \alpha/T$ , где  $\alpha$  – постоянная. Найти:

1. работу, совершенную одним молем газа при его нагревании от  $T_0$  до температуры  $\eta$  раз большей;
2. уравнение процесса в параметрах  $p, V$ .

**Ответ:** 1.  $A = \alpha \ln \eta - RT_0(\eta - 1)(\gamma - 1)$ ; 2.  $pV^\gamma e^{\alpha(\gamma-1)/(pV)} = \text{Const.}$

## Структура контрольных работ №3 и №4

Контрольные работы №3 по электричеству и №4 по магнетизму состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 60 минут времени.

## Примеры задач контрольных работ №3 и №4

---

№1. Отрицательный заряд  $q_1 = -2e$  и положительный заряд  $q_2 = +e$  закреплены на расстоянии  $l = 1$  м друг от друга. Где на линии, их соединяющей, нужно поместить положительный заряд  $q$ , чтобы он находился в равновесии? Какое это равновесие?

Ответ:  $a \approx 2.4$  м.

№2. Плоский конденсатор, емкость которого  $C$ , заполнен диэлектриком (относительная проницаемость  $\epsilon$ ), проводимость которого  $\sigma$ . Определить ток утечки при напряжении  $U$  на конденсаторе.

Ответ:  $i = \frac{\epsilon_0 \epsilon U \sigma}{C}$ .

№3. Маленькие капли ртути, число которых  $n = 8$  и каждая заряжена до потенциала  $\varphi = 8$  В, сливаются в одну большую каплю. Определить потенциал этой капли.

Ответ:  $\varphi' = \sqrt[3]{n^2} \varphi = 32$  В.

---

№1. Сопротивление проволоки  $R_1 = 81$  Ом, её разрезали на  $n$  равных частей, которые соединили параллельно, после чего сопротивление стало равным  $R_2 = 1$  Ом. На сколько частей разрезали проволоку?

Ответ:  $n = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} = 9$ .

№2. Прямой бесконечный провод имеет круговую петлю радиусом  $r = 8$  см. Определить величину тока в проводе, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли  $H = 100$  А/м.

Ответ: 12.1 А.

№3. Конденсатор емкостью  $C = 20$  мкФ заряжается от батареи с ЭДС  $\epsilon = 70$  В через сопротивление  $R = 10^6$  Ом. Какой будет разность потенциалов на конденсаторе через 20 с после начала зарядки?

Ответ:  $U = 44.2$  В.

### Структура контрольной работы №5

Контрольная работа №5 по оптике состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 60 минут времени.

### Примеры задач контрольной работы №5

### №1

Перед выпуклой поверхностью стеклянной выпукло-плоской линзы толщины  $d = 9,0$  см находится предмет. Его изображение образуется на плоской поверхности линзы, которая служит экраном. Определить поперечное увеличение линзы, если радиус кривизны выпуклой поверхности линзы  $R = 2,5$  см.

Ответ:  $\beta = 1 - \frac{d(n-1)}{nR} = -0,20$ .

### №2

Найти фокусное расстояние зеркала, представляющего собой тонкую симметричную двояковыпуклую стеклянную линзу с посеребренной одной поверхностью. Радиус кривизны поверхностей линзы  $R = 40$  см.

Ответ:  $f = \frac{R}{2(2n-1)} = 0,10$  м.

---

### №1

Дифракция наблюдается на расстоянии 1 м от точечного источника монохроматического света ( $\lambda = 0,5$  мкм). Посередине между источником света и экраном находится диафрагма с круглым отверстием. Определить радиус отверстия, при котором центр дифракционных колец на экране является наиболее тёмным.

Ответ:  $r = 0,5 \cdot 10^{-3}$  м.

### №2

Дифракционная решётка имеет 500 штрихов на 1 мм. Определите ширину спектра первого порядка на экране, находящемся на расстоянии 2 м от решётки,  $\lambda_{\text{фиолет}} = 400$  нм,  $\lambda_{\text{красн}} = 760$  нм.

Ответ:  $\Delta x = 0,36$  м.

## Структура контрольной работы №6

Контрольная работа №6 по квантовой физике состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 60 минут времени.

## Примеры задач контрольной работы №6

**№1.**

Энергия связи валентного электрона атома лития в состояниях  $2S$  и  $2P$  равна 5.39 и 3.54 эВ. Вычислить ридберговские поправки для  $S$ - и  $P$ -термов этого атома.

**№2.**

Атом находится в состоянии, мультиплетность которого равна трем, а полный механический момент  $\hbar\sqrt{20}$ . Каким может быть соответствующее квантовое число  $L$ ?

**№3.**

Найти с помощью правил Хунда полный механический момент атома в основном состоянии и его спектральное обозначение термина, если его незаполненная подоболочка содержит три  $d$ -электрона.

**№4.**

Вычислить магнитный момент атома в  $^1F$ -состоянии.

**№1.**

Выписать спектральные обозначения термов атома водорода, электрон которого находится в состоянии с главным квантовым числом  $n=3$ .

**№2.**

Написать спектральное обозначение термина, кратность вырождения которого равна семи, а квантовые числа  $L$  и  $S$  связаны соотношением  $L=3S$ .

**№3.**

Единственная незаполненная подоболочка некоторого атома содержит три электрона, причем основной терм атома имеет  $L=3$ . Найти с помощью правил Хунда спектральный символ основного состояния данного атома.

**№4.**

Вычислить магнитный момент атома в состоянии с  $S=1$ ,  $L=2$  и фактором Ланде  $g=4/3$ .

**Критерии оценки одной задачи контрольной работы (в баллах):**

- **5** баллов выставляется студенту, если задача решена абсолютно правильно, без недочетов и ошибок;
- **4** балла выставляется студенту, если задача решена правильно, но в ней есть один недочет или незначительная ошибка (в математических преобразованиях);
- **3** балла выставляется студенту, если есть попытка решить задачу, присутствуют все необходимые законы (формулы), но имеется грубая ошибка в законе, или решение задачи не доведено до конца;
- **2** балла выставляется студенту, если присутствуют все необходимые законы (формулы), чтобы решить задачу, но само решение на начато, или имеются две грубые ошибки в законах;
- **1** баллов выставляется студенту, если записан правильно хотя бы один необходимый закон для решения задачи;
- **0** баллов выставляется студенту, если отсутствует решение задачи;

Набранные баллы по двум задачам контрольной работы затем суммируются.

Контрольная работа оценивается по системе «зачтено/не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится за полностью выполненную и сданную в срок работу, оформленную согласно требованиям. Оценивается полнота раскрытия поставленных вопросов, перечень используемых источников.

Оценка «не зачтено» ставится за выполненную небрежно контрольную работу, в которой имеются существенные недостатки, а именно выполнение не своего варианта работы, плохо проработанный теоретический вопрос, отсутствие списка использованной литературы.

## Лабораторные работы

### Структура лабораторных работ

Студент выполняет за отведенное время по учебному плану:

- минимум 4 лабораторные работы в первом семестре (2 лабораторные – в лаборатории Механики, 2 лабораторные – в лаборатории Молекулярной физики);
- минимум 4 лабораторных работ во втором семестре в лаборатории Электричества и магнетизма;
- минимум 4 лабораторные работы в третьем семестре (2 лабораторные – в лаборатории Оптики, 2 лабораторные – в лаборатории Квантовой физики).

Учебно-методические пособия в лабораториях по каждой лабораторной работе имеются. На выполнение одной лабораторной работы студент должен потратить не менее 4 часов и не более 6 часов аудиторной работы. Под выполнением лабораторной работы понимается: получение допуска к измерениям (наличие конспекта в тетради и знание устройства и принципа работы лабораторной установки); выполнение измерений; выполнение письменного отчета в тетради, защита лабораторной работы (ответы на вопросы в конце учебно-методического пособия).

### Тематика лабораторных работ

#### Механика (ауд. №204)

- №1 «Измерение линейных размеров тел. Вычисление объема».
- №2 «Машина Атвуда».
- №3 «Изучение динамики вращательного движения твердого тела».
- №4 «Определение момента инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом крутильных колебаний».
- №5 «Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника».
- №6 «Изучение упругих характеристик материалов».
- №7 «Движение маятника Максвелла».
- №8 «Изучение прецессии гироскопа».
- №9 «Изучение гироскопа».
- №10 «Соударение шаров».
- №11 «Проверка закона сохранения импульса при соударении шаров».
- №12 «Определение ускорения свободного падения».
- №13 «Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников».
- №14 «Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения».
- №15 «Изучение крутильного баллистического маятника».
- №16 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы».
- №17 «Изучение биений».
- №18 «Изучение колебаний связанных систем».
- №19 «Маятник Максвелла».
- №20 «Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний».
- №21 «Определение скорости полета «пули» методом крутильного баллистического маятника и определение моментов инерции твердых тел».
- №22 «Определение модуля Юнга методом изгиба».

#### Молекулярная физика (ауд. №308)

- №1. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.

- №2. Определение отношения удельных теплоёмкостей газов методом Клемана и Дезорма.
- №3. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.
- №4. Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния.
- №5. Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха
- №6. Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и объёме.
- №7. Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти.
- №8. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в капиллярных трубках.
- №9. Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации температуры по методу максимального давления в пузырьке.
- №10. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.
- №11. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.
- №12. Определение скорости звука и коэффициента Пуассона методом стоячих волн
- №13. Определение теплоёмкости твёрдых тел
- №14. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.
- №15. Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянных давлении и объёме резонансным методом.
- №16. Определение теплоты парообразования воды
- №17. Определение теплоёмкости металлов методом охлаждения.
- №18. Определение теплоты плавления металлов.
- №19. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки
- №20. Измерение межфазного коэффициента поверхностного натяжения.
- №21. Определение коэффициента вязкости жидкости методом затухания колебаний.

### **Электричество и магнетизм (ауд. №305)**

1. Изучение закона распределения случайных величин и его основных характеристик на примере измерений сопротивлений резистора.
2. Изучение систематических погрешностей на примере измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра.
3. Изучение устройства и ознакомление с некоторыми применениями электронного осциллографа.
4. Изучение работа электронного вольтметра.
5. Изучение компенсаторов (потенциометров) и их применение для измерения ЭДС, напряжения и величин, функционально с ними связанных.
6. Изучение измерительных мостов и их применение для определения параметров электрических цепей.
7. Изучение движения подвижной рамки Гальванометра магнитоэлектрической системы и исследований основных режимов его работы.
8. Изучение магнитного потока, магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
9. Изучение электрических полей с помощью электрической ванны и электропроводящей бумаги.
10. Исследование электропроводности и эффекта холла с целью определения концентрации носителей тока, их подвижности и энергии запрещенной зоны проводника.
11. Исследование свойств сегнетоэлектриков.
12. Исследование магнитного поля земли и определение электродинамической постоянной с помощью тангенс – гальванометра.
13. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.
14. Исследование траекторий движения электронов под действием электрических и магнитных полей и измерение удельного заряда электрона методом магнетрона
15. Изучение магнитных свойств веществ.

- 16. Исследование закона Ома переменного тока
- 17. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.
- 18. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
- 21. Моделирование электростатических полей систем зарядов на ЭВМ
- 25. Изучение принципа действия и основных характеристик электроизмерительных приборов.

### **Оптика (ауд. №310)**

- №2. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.
- №3. Интерференция: полосы равной толщины.
- №4. Изучение дифракционной решетки.
- №5. Исследование зависимости интеграла излучательной способности и проверка закона Стефана-Больцмана.
- №6. Изучение поляризационно- оптических явлений.
- №7. Спектроскопическое исследование хроматической поляризации света.
- №8. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации.
- №9. Исследование явления дифракции света.
- №10. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз и положений главных плоскостей сложной оптической системы.
- №11. Исследование спектров поглощения и пропускания.
- №14. Определение показателя преломления и средней дисперсии жидкостей и твердых тел с помощью рефрактометра АББЕ.
- №15. Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра.
- №16. Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.
- №17. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.
- №18. Определение основных характеристик дифракционной решетки.
- №19. Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера.
- №24. Изучение законов равновесного теплового излучения.

### **Квантовая физика (ауд. №212)**

- №1. Изучение основных законов фотоэффекта.
- №2. Определение потенциалов возбуждения (опыт Франка и Герца).
- №3. Определение потенциала ионизации атомов аргона.
- №4. Изучение спектра атома водорода.
- №5. Изучение спектра атома алюминия.
- №6. Изучение гелий-неонового лазера.
- №7. Изучение простого эффекта Зеемана.
- №8. Исследование спектрального состава излучения гелий-неонового лазера.
- №9. Расчет межплоскостных расстояний кристалла по данным электронной дифракции (практическая работа).
- №10. Изучение тонкой структуры спектра щелочных элементов на примере атома натрия.
- №11. Изучение изотопической и сверхтонкой структуры линий атома ртути.
- №12. Эмиссионный спектральный анализ.
- №16. Изучение структуры молекулярного спектра 2-атомной молекулы.

Критерии оценки выполнения лабораторной работы для очной формы обучения:

- ✓ соответствие предполагаемым ответам;
- ✓ правильное использование алгоритма выполнения действий;
- ✓ логика рассуждений сопоставления полученных результатов;

- ✓ умение делать выводы.
- ✓ 1 балл, если задание выполнено полностью

Критерии оценки лабораторной работы для заочной формы обучения:

- ✓ соответствие предполагаемым ответам;
- ✓ правильное использование алгоритма выполнения действий (методики проведения измерений);
- ✓ логика рассуждений сопоставления полученных результатов;
- ✓ умение делать выводы.
- ✓ «зачтено», если задание выполнено полностью или с незначительными погрешностями;
- ✓ «не зачтено», если обнаруживает знание и понимание большей части задания

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Никеров, В.А. Физика: современный курс : учебник / В.А. Никеров. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02349-1 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287>

##### **Дополнительная литература:**

2. Курбачев, Ю.Ф. Физика : учебное пособие / Ю.Ф. Курбачев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-374-00523-3 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773>
3. Шапиро, С.В. Курс физики : учебное пособие / С.В. Шапиро - Уфа : Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2013. - 248 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-88469-613-6 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445140>

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. OLP NL Academic Edition. Лицензия бессрочная.
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. OLP NL Academic Edition. Лицензия бессрочная.



### Дополнительная литература в ЭБС БашГУ:

1. Изучение биений [Электронный ресурс]: лабораторная работа по механике №17 / БашГУ: Г. Р. Акманова, Р. Р. Шафеев. – Уфа: РИО БашГУ, 2010 – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AkmanovaShafievLab.rab.poMehanike.17.2010.pdf>>.
2. Изучение гироскопа [Электронный ресурс]: лабораторная работа по механике / Г.Р. Акманова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИО БашГУ, 2012. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AkmanovaShafievLab.rab.poMehanike.9.2012.pdf>>.
3. Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения твердого тела на машине Автуда [Электронный ресурс]: лабораторная работа по механике №2 / Г.Р. Акманова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИО БашГУ, 2013. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AkmanovaShafievIzuch.zakKinematikiLab.2.2013.pdf>>.
4. Сборник олимпиадных задач по общей физике 2012-2013 гг. [Электронный ресурс]: методическое руководство по решению физических задач / В.Н. Назаров [и др.]; – Уфа: БашГУ, 2013. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Olimp-2013.pdf>>.
5. Изучение закона сохранения импульса [Электронный ресурс]: лабораторная работа по механике №10 / Г.Р. Акманова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИО БашГУ, 2013. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AkmanovaSh.Izuch.ZakonaSoh.Impulsa.Lab.rab.poMeh.10.2013.pdf>>.
6. Определение коэффициентов трения и скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника [Электронный ресурс]: лабораторная работа по механике №5 / Г.Р. Акманова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИО БашГУ, 2013. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AkmanovaShafievOpred.koef.Lab.rab.poMehanike.5.2013.pdf>>.
7. Методические указания по решению задач. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: для студ. химического факультета / Г. И. Заманова; Р. Р. Шафеев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013 – 54 с. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ZamanovaShafeevMetUkazReshZadachMehMolekPhiz.pdf>>.
8. Шафеев, Р.Р. Сборник олимпиадных задач по общей физике 2013-2014 гг. [Электронный ресурс]: методическое руководство по решению физических задач / Р.Р. Шафеев, Ф.К. Закирьянов, А.Т. Харисов; – Уфа: БашГУ, 2014. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Olimp-2014.pdf>>.
9. Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния [Электронный ресурс]: лабораторная работа по молекулярной физике №4 / Ф.М. Гирфанова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/GirfanovaShafeevLabRabMolekFizike4.pdf>>.
10. Определение коэффициента объемного расширения жидкости по методу Дюлонга и ПТИ [Электронный ресурс]: лабораторная работа по молекулярной физике №7 / Ф.М. Гирфанова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Girfanova\\_Shafeev\\_sost\\_lab\\_7\\_mu\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Girfanova_Shafeev_sost_lab_7_mu_2015.pdf)>.
11. Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры [Электронный ресурс]: лабораторная работа по молекулярной физике №9 / Ф.М. Гирфанова; Р.Р. Шафеев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Girfanova\\_Shafeev\\_sost\\_lab\\_9\\_mu\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Girfanova_Shafeev_sost_lab_9_mu_2015.pdf)>.
12. Заманова, Г.И. Механика и молекулярная физика: учебное пособие / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев. – Москва: Директ-Медиа, 2015 – 52 с. – <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova\\_Shafeev\\_Mekhanika\\_i\\_molekularnaja\\_fizika\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Mekhanika_i_molekularnaja_fizika_2015.pdf)>.

13. Заманова, Г.И. Теория погрешностей. Задачи и тесты по механике и молекулярной физике. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев; – Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova\\_Shafeev\\_Teorija\\_pogreshnostej\\_Zadachi\\_up\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Teorija_pogreshnostej_Zadachi_up_2016.pdf)>.

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

| <i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>  | <i>Вид занятий</i>   | <i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>  |
|---|--|---|
| <p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> большая физическая аудитория 02.</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитории № 322, № 324, № 318; лаборатория механики 204, лаборатория молекулярной физики 308, лаборатория электричества и магнетизма 305, лаборатория оптики 310, лаборатория атомной физики 212 (физмат корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитории № 322, № 324, № 318 (физмат корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитории № 322, № 324, № 318 (физмат корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж); читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж); читальный зал №4 (корпус биофака, 4 этаж).</p> | <p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Лабораторные работы</p> | <p><b>Аудитория 02</b></p> <p>Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран</p> <p><b>Аудитория 322</b></p> <p>Доска, мел, сборники задач, калькулятор</p> <p><b>Аудитория 324</b></p> <p>Доска, мел, сборники задач, калькулятор</p> <p><b>Аудитория 318</b></p> <p>Доска, мел, сборники задач, калькулятор</p> <p><b>Лаборатория механики 204</b></p> <p>Установка лаборат. «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ19 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Гироскоп» ФМ18 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Соударение шаров» ФМ17 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Маятник универсальный» ФМ13 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Маятник Максвелла» ФМ12 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Машина Атвуда» ФМ11 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Маятник наклонный» ФМ16</p> <p>Установка лаборат. «Унифилярный подвес с пушкой» ФМ15 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФМ14 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>Установка лаборат. «Крутильный баллистический маятник с миллисекундомером» ФПМ-09</p> <p>Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФПМ-06 с набором грузов и миллисекундомером</p> <p>Установка лаборат. «Гироскоп» ФПМ-10</p> <p>Оборудование к ЛР №6 «Изучение упругих характеристик материалов»: прибор для определения удлинения проволоки, осветитель с полупрозрачной миллиметровой шкалой, крутильный маятник</p> <p>Оборудование к ЛР №4 «Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера»: трифилярный подвес, два цилиндра</p> <p>Оборудование к ЛР №16 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы»: штатив, набор пружин и грузов</p> <p>Оборудование к ЛР №17 «Изучение биений»: установка для</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>изучения колебаний в связанной системе с двумя математическими маятниками<br/> Оборудование к ЛР №20 «Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний»: звуковой генератор ГЗ-18, осциллограф С1-1, оптическая скамья, микрофон, динамик<br/> Центрифуга К-24<br/> Стулья -43 45 шт.<br/> Табуретки-6 8 шт.<br/> Лаб. столы 120*50*76-28 шт.<br/> Стол 2тумбовый 130*57*74-1шт. 3 шт.<br/> Стол преп.полиров. 140*65*70-1 шт.<br/> Сервант 150*40*155-1 шт.<br/> Шкаф книжный 88*42*182-3 шт.<br/> Шкаф мет.с замком 50*50*68-1 шт.<br/> Доска ауд.-1 шт. инв.2101067122<br/> Штангенциркуль ШЦ-125-0,1 инв.3249-10 шт.<br/> Штангенциркуль 150 мм. инв.2101047194-15 шт.<br/> Микрометр гладкий 0,01 мм.МК 75 инв.2101047195-15 шт.<br/> Микрометр МК 25 кл.1ГУ инв.3250-10 шт.<br/> Термометр спиртовой-1 шт.<br/> Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,53ГГц 1,74Гб ОЗУ<br/> ЖК-монитор SamsungS20A300B<br/> Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,80ГГц 704Мб ОЗУ<br/> ЖК-монитор LGFlatronL1942P<br/> Клавиатура – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория молекулярной физики 308</b></p> <p>Установка к ЛР №1 «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом» ФПТ1-1 – 1 шт. (инв. 210042060)<br/> Насос Комовского к ЛР №2 «Определение отношения удельных теплоёмкостей газов методом Клемана и Дезорма»<br/> Установка к ЛР №3 «Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити» ФПТ1-3 – 1 шт. (инв.2101042059)<br/> Установка к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния» ФПТ1-12 – 1 шт.<br/> Барометр-анероид – 1 шт., трехходовой кран – 1 шт. к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния»<br/> Установка к ЛР №5 «Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха» – 1 шт., аспиратор – 1 шт., мензурка – 1 шт.<br/> Установка к ЛР №6 «Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и объеме» ФПТ1-6 – 1 шт. (инв.2101042063)<br/> Установка к ЛР №7 «Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти» – 1 шт.<br/> Катетометр – 1 шт. инв. 11010409772, набор капиллярных трубок с держателем – 1 шт. к ЛР №8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в капиллярных трубках»<br/> Прибор Кантора-Ребиндера – 1 шт. к ЛР №9 «Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры»<br/> Кольцо на подвесе – 1 шт., штангенциркуль – 1 шт., набор</p> |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>         гирь – 1 шт. к ЛР №11 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца»<br/>         Генератор – 1 шт., осциллограф – 1 шт., резонатор с микрофоном и динамиком – 1 шт. к ЛР №12 «Определение скорости звука в воздухе и отношения удельных теплоемкостей методом стоячей волны»<br/>         Установка к ЛР №13 «Определение теплоемкости твердого тела» ФПТ1-8 – 1 шт. (инв.2101042065)<br/>         Установка к ЛР №14 «Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара» ФПТ1-4 – 1 шт. (инв.2101042056)<br/>         Установка к ЛР №15 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме резонансным методом» ФПТ1-7 – 1 шт. (инв.2101042062)<br/>         Установка к ЛР №16 «Определение теплоты парообразования воды» ФПТ1-10 – 1 шт.<br/>         Тигельная печь с оловом – 1 шт., термопара – 1 шт., штатив – 1 шт., гальванометр – 1 шт. к ЛР № 18 «Определение теплоты плавления металла и приращения энтропии»<br/>         Жидкостные манометры – 4 шт. к ЛР №2, к ЛР №4, к ЛР №5, к ЛР №9<br/>         Термостаты – 5 шт.<br/>         Столы дер. покраш. белые 120*60 – 12 шт.<br/>         Столы дер.покр.бел.гол.ножки 1.23*54-2 шт.<br/>         Доска ауд.-1 шт. инв.2101067123<br/>         Мет.шкаф 2хдвер 1,70*1,00 – 1шт.<br/>         Мет.шкаф 2хдвер 1,90*1,00 – 1шт.<br/>         Мет.шкафы с 4мя выдвиж. полками 49*52 – 8 шт.<br/>         Мет.сейф 1дверью – 3 шт.<br/>         Аквадистиллятор – 1шт.<br/>         Доска информ. пробковая – 1 шт.<br/>         Стулья – 33шт.<br/>         Жалюзи – 4шт.       </p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория электричества и магнетизма 305</b></p> <p>         Установка к лаб. работе №2 «Изучение систематических погрешностей на примере измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра» -<br/>         Оборудование к лабораторной работе №3 «Изучение электронного осциллографа и ознакомление с некоторыми его применениями»:<br/>         -многофункциональный генератор АНР-1002, инв.№ 2101043332<br/>         -осциллограф ОСУ -10В инв.№3273<br/>         -лабораторный стенд с набором радиоэлементов.<br/>         Оборудование к лабораторной работе №4 «Изучение работы электронного вольтметра»:<br/>         -генератор сигналов низкочастотный Г356/1-2 шт.<br/>         -источник питания ВУП-2<br/>         -макет диодного вольтметра<br/>         Оборудование к лабораторной работе №6 «Изучение измерительных мостов и их применение для определения параметров электрических цепей»:<br/>         -мост универсальный Е7-4,<br/>         - стенд для изучения законов электричества и электротехники, инв.№21013600003329<br/>         Оборудование к лабораторной работе №12 «Исследование магнитного поля Земли и определение электродинамической постоянной с помощью тангенс – гальванометра»<br/>         -источник питания, миллиамперметр, магазин сопротивлений       </p> |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>- тангенс –гальванометр<br/> Оборудование к лабораторной работе №13 «Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки» :<br/> -лабораторная установка для магнитной фокусировки электронов<br/> -источник питания MASTECH HY 3005 D-2, инв.№ 2101043147<br/> -осциллограф СИ-1<br/> Оборудование к лабораторной работе №14 «Исследование траектории движения электронов под действием электрических и магнитных полей. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона» :<br/> - лабораторная установка с магнетроном<br/> - источник питания MASTECH HY 3005 D-2, инв.№ 2101043153<br/> - источник питания ВУП-24<br/> - прибор комбинированный цифровой Щ4300<br/> - мультиметр стрелочный М 2038<br/> Оборудование к лабораторной работе №15 «Изучение магнитных свойств ферромагнетиков» :<br/> - лабораторная установка для получения петли гистерезиса<br/> - осциллограф С 1-83<br/> Оборудование к лабораторной работе №16 «Проверка полного закона Ома для переменного тока» :<br/> -ЛАТР, магазин емкостей, ваттметр, вольтметр, амперметр<br/> Оборудование к лабораторной работе №17 «Исследование затухающих электрических колебаний в колебательном контуре»:<br/> - осциллограф С 1-83<br/> - стенд для изучения законов электричества и электротехники<br/> Оборудование к лабораторной работе №18 «Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре» :<br/> - стенд для изучения законов электричества и электротехники<br/> - генератор звуковой<br/> Оборудование к лабораторной работе №21 «Моделирование электростатических полей систем зарядов на ЭВМ»:<br/> - Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,53ГГц 1,74Гб ОЗУ<br/> ЖК-монитор Samsung S20A300B<br/> Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,80ГГц 704Мб ОЗУ<br/> ЖК-монитор LG Flatron L1942P<br/> Клавиатура – 2 шт.<br/> Оборудование к лабораторной работе №25 «Изучение принципа действия и основных характеристик электроизмерительных приборов»: образцы электроизмерительных приборов<br/> Оборудование к лабораторной работе №26а «Проверка закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника» :<br/> - лабораторная установка для определения вольт-амперных характеристик проводников<br/> Оборудование к лабораторной работе №26б «Изучение поляризации диэлектриков»:<br/> - комплекс учебный лабораторный ЛКЭ-1<br/> - Штангенциркуль ШЦ-125-0,1, мультиметр MASTECH<br/> Лабораторных столов -10 шт.<br/> Учебная мебель:</p> |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>Парт-8 шт.<br/>         Стулья -25 шт.<br/>         Столы 120*50*76-2 шт.<br/>         Шкаф книжный 88*42*182-2 шт.<br/>         Шкаф мет. 90*42*182-1 шт.<br/>         Доска ауд.-1 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория оптики 310</b></p> <p>Оборудование к ЛР №2 «Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона»: ртутная лампа, микроскоп МБР-3, линза, пластинка из черного стекла, ртутная лампа, светофильтры, объект-микрометр ОМО.</p> <p>Оборудование к ЛР №5 «Исследование зависимости интегральной излучательной способности и проверка закона Стефана-Больцмана»: печь с измерительным устройством ФПК11, термостолбик.</p> <p>Оборудование к ЛР №6 «Изучение поляризационно-оптических явлений»: осветитель, поляризатор, анализатор, образец из оргстекла, цветные карандаши, люксметр Ю-116, полярископ ПКС-125.</p> <p>Оборудование к ЛР №7 «Спектроскопическое исследование хроматической поляризации света»: осветитель, поляризатор, анализатор, кристаллическая пластинка в оправе, монохроматор УМ-2.</p> <p>Оборудование к ЛР №8 «Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации»: сахариметр СУ-3, набор исследуемых растворов сахара.</p> <p>Оборудование к ЛР №9 «Исследование явления дифракции света»: излучатель лазерный полупроводниковый STL650, оптическая скамья, экран, фотолитографический тест-объект МОЛ-1 (инв.1101043428).</p> <p>Оборудование к ЛР №10 «Определение фокусных расстояний положительных, отрицательных линз и сложной оптической системы»: оптическая скамья, осветитель, положительные и отрицательные линзы, сложная оптическая система, экран, зрительная труба (инв.2101042070).</p> <p>Оборудование к ЛР №11 «Исследование спектров поглощения и пропускания»: монохроматор МУМ-01, электронный блок, мультиметр, светофильтры (инв.1101043597).</p> <p>Оборудование к ЛР №14 «Определение показателя преломления вещества с помощью рефрактометра»: рефрактометр РЛ-2, набор исследуемых растворов глицерина.</p> <p>Оборудование к ЛР №15 «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»: ртутная лампа, призмы, гониометр Г5 (инв.1101040179).</p> <p>Оборудование к ЛР №16 «Определение фокусных расстояний линз методом отрезков»: оптическая скамья, положительная и отрицательная линзы в оправе, круглый экран, светодиодный осветитель, измерительные линейки.</p> <p>Оборудование к ЛР №17 «Определение фокусных расстояний линз методом Бесселя»: оптическая скамья, положительная и отрицательная линзы в оправе, экран, полупроводниковый лазер STL 650, измерительные линейки.</p> <p>Оборудование к ЛР №18 «Определение основных характеристик дифракционной решетки»: ртутная лампа, коллиматор, гониометрический столик, зрительная труба, набор дифракционных решеток (инв.1101043309).</p> |
|--|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Оборудование к ЛР №19 «Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера»: оптическая скамья, экран, набор щелей, источник лазерного излучения ИЛ-1, (инв.2101042469), измерительные линейки.<br/>доска аудиторная – 1 шт.<br/>информационные стенды- 2 шт.<br/>шкафы книжные – 2 шт.<br/>столы лабораторные - 20 шт.<br/>стулья - 40 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория атомной физики 212</b></p> <p>1) Установка для изучения основных законов фотоэффекта<br/>Устройство измерительное для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10, фотоэлемент сменный.<br/>2) Установка для изучения опыта Франка и Герца:<br/>тиратрон ТГ-0.1-0.3 с аргоновым наполнителем, регулируемый источник питания, амперметр на 0,1 А инв. ИХ6348, вольтметр на 3 В, вольтметр на 30 В, микроамперметр, панель управления.<br/>Осциллограф двухканальный С1-220 инв. 2101043298,<br/>Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02 (Устройство измерительное № 714 инв. 000002101046615, объект исследования № 714).<br/>3) Установка для изучения спектра излучения атома водорода и определение постоянной Ридберга:<br/>Монохроматор МУМ к установке ФПК 09 инв.1101043557<br/>Установка для изучения спектра атома водорода ФПК 09<br/>Инв. 1101043610<br/>4) Установка для изучения гелий-неонового лазера:<br/>1) Источник лазерного излучения ИЛ-1 № 0028 01.98 инв. 21010424690002; 2) оптическая скамья; 3) поляризатор; 4) дифракционная решетка; 5) экран.<br/>5) Рабочее место студента для изучения дифракции электронов и определения межплоскостных расстояний поликристалла:<br/>набор дифрактограмм, микроскоп измерительный МИР-12 № 230510.<br/>6) Установка для изучения тонкой структуры спектра атома натрия: трехпризмный стеклянный спектрограф ИСП-51 № 570096, натриевая спектральная лампа, ртутная спектральная лампа, линза(F=94), измерительный микроскоп, вентилятор, пусковое устройство (дрессель ) № 630246 инв. 354516.<br/>7) Установка для эмиссионного спектрального анализа сплавов :стилоскоп СЛ-13 № 908048 инв. 013/1-0003909, исследуемые образцы. 8) Установка для изучения структуры спектра двухатомной молекулы: трехпризмный стеклянный спектрограф ИСП-51 с автоколлимационной камерой УФ-90 №600330, линза(F=94). Монохроматор универсальный УМ-2 инв. 11010440109<br/>Стенд - инв. № 2101046757/3<br/>Доска магнитно-маркерная – 1шт.<br/>Стол лабораторный -1шт. Стулья- 30 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ</p> |
|--|--|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №4</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 60.</p> <p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение</b></p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. OLP NL Academic Edition. Лицензия бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. OLP NL Academic Edition. Лицензия бессрочная.</p> |
|--|--|---|



## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 1 семестр  
очная  
форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b>                         |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 13/ 468<br>в т.ч. 5 ЗЕТ / 180 часа<br>1 семестр |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 54.2  |
| лекций  | 18  |
| практических/ семинарских   | 18  |
| лабораторных  | 18  |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0.2   |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 125,8   |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 0   |

Форма контроля:

зачет 1 семестр

| №<br>п/п  | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские<br>занятия, лабораторные работы,<br>самостоятельная работа и трудоемкость<br>(в часах) |        |    |    | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам<br>(номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной<br>работе студентов                           | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и<br>(коллоквиум<br>ы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерн<br>ые тесты и<br>т.п.) |
|---|---|--|--------|----|----|--|---|--|
|   |   | ЛК   | ПР/СЕМ | ЛР | СР |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4      | 5  | 6  | 7  | 8   | 9  |
| <b>Раздел «Механика»</b>  |   |  |        |    |    |  |   |  |
| <b>Модуль 1. Кинематика. Основное уравнение динамика. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение. Динамика твердого тела. Релятивистская механика.</b> |   |  |        |    |    |  |   |  |
| 1.  | Предмет механики. Кинематика. Пространство и время. Степени свободы. Кинематическое описание движения. Скорость материальной точки. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение точки по окружности. Линейные и угловые характеристики движения. | 3  | 3      | 2  | 15 | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №1; 2; 15   |
| 2.  | Динамика. Первый закон Ньютона. Масса тела. Второй закон Ньютона. Общая форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Энергия. Работа. Мощность. Виды энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Связь                    | 3  | 3      | 2  | 15 | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №5; 7; 10, 11   |

|  |  |   |   |   |    |     |   |   |
|--|--|---|---|---|----|-----|---|---|
|  | между силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии.  |   |   |   |    |     |   |   |
| 3.   | Динамика твердого тела. Центр масс. Поступательное и вращательное движение. Момент инерции. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Частные случаи момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося и катящегося тела. Работа при вращательном движении.  | 2 | 2 | 2 | 15 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №3; 4; 8; 9; 12; 13  |
| 4.   | Колебательное движение. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Период и частота. Энергия колеблющегося тела. Физический и математический маятник. Биения. Затухающие колебания. Декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Уравнения плоской и сферической волны. Волновое уравнение. Скорость распространения волн. Фазовая скорость. Энергия волны. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн. Эффект Доплера. | 2 | 2 | 3 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Тестирование №1 и №2; тестирование по механике. Контрольная работа №1; отчет к лаб. работам №16 – 19, Физический диктант №1 |
| <b>Раздел «Молекулярная физика»</b>  |  |   |   |   |    |     |   |   |
| <b>Модуль 2. Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория.</b> |  |   |   |   |    |     |   |   |

| <b>Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.</b> |  |   |   |   |      |     |   |  |
|--|--|---|---|---|------|-----|---|--|
| 5.   | Статистическая физика и термодинамика. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Температура. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.  | 2 | 2 | 2 | 15   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №1; 5; 8; 9   |
| 6.   | Распределение Максвелла. Распределение молекул газа по скоростям. Скорости. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа. Адиабатический процесс. Политропический процесс. Работы, совершаемые идеальным газом при различных процессах. | 2 | 2 | 2 | 15   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №2; 6; 12; 13   |
| 7.   | Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам. Процессы.  | 2 | 2 | 2 | 15   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №4; 19  |
| 8.   | Микро- и макропроцессы. Статистический вес. Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки. Теорема Нернста. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия. Реальные газы. Отклонение газов от идеальности. Уравнение Ван-дер-Ваальса.   | 2 | 2 | 3 | 17.8 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Тестирование по молекулярной физике; Контрольная работа №2; отчет к лаб. работам |

|  |                                       |    |    |    |       |  |  |                                      |
|--|---------------------------------------|----|----|----|-------|--|--|--------------------------------------|
|  |                                       |    |    |    |       |  |  | №11; 14,<br>Физический<br>диктант №1 |
|  | <b>Всего часов за первый семестр:</b> | 18 | 18 | 18 | 125.8 |  |  |                                      |

## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 2 семестр  
очная  
форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b>                         |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 13/ 468<br>в т.ч. 4 ЗЕТ / 144 часа<br>2 семестр |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 80,2  |
| лекций  | 16  |
| практических/ семинарских   | 32  |
| лабораторных  | 32  |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0,2   |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 63,8  |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 0   |

Форма контроля:  
зачет 2 семестр

| № п/п  | Тема и содержание  | Форма изучения материалов:<br>лекции, практические занятия,<br>семинарские занятия, лабораторные<br>работы, самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |        |    |    | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам<br>(номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной работе<br>студентов                           | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и<br>(коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерные<br>тесты и<br>т.п.) |
|--|--|--|--------|----|----|--|---|---|
|  |  | ЛК   | ПР/СЕМ | ЛР | СР |  |   |   |
| 1  | 2  | 3  | 4      | 5  | 6  | 7  | 8   | 9   |
| <b>Раздел «Электричество»</b>  |  |  |        |    |    |  |   |   |
| <b>Модуль 1. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.</b> |  |  |        |    |    |  |   |   |
| 1.   | Свойства зарядов. Закон Кулона. Напряжённость. Принцип суперпозиции. Поток напряжённости электрического поля. Закон Гаусса и его применения. | 2  | 4      | 4  | 8  | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №3; 13;  |
| 2.   | Работа электрического поля. Напряжение. Потенциал. Градиент потенциала. Циркуляция электростатического поля.                                 | 2  | 4      | 4  | 8  | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №15; 16;   |
| 3.   | Проводники в постоянном электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы.  | 2  | 4      | 4  | 8  | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной            | отчет к лаб. работам №256   |

|   |   |   |   |   |     |     |   |   |
|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|
|   |   |   |   |   |     |     | ой<br>литературы  |   |
| 4.  | Электрический диполь. Дипольный момент.<br>Диэлектрики. Особые диэлектрики.<br>Постоянный ток. Ток в растворах и расплавах.<br>Электролиз. Химические источники тока. | 2 | 4 | 4 | 8   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Тестирование по электричеству и магнетизму;<br>Контрольная работа №3. |
| <b>Раздел «Магнетизм»</b>   |   |   |   |   |     |     |   |   |
| <b>Модуль 2. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла.</b> |   |   |   |   |     |     |   |   |
| 5.  | Взаимодействие движущихся зарядов. Сила Лоренца.<br>Сила Ампера. Магнитный момент во внешнем поле.<br>Типы магнетиков.  | 2 | 4 | 4 | 8   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №6; 12   |
| 6.  | Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара. Закон Ампера о циркуляции тока. Закон Гаусса для магнитного поля.  | 2 | 4 | 4 | 8   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №14  |
| 7.  | Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.<br>Индуктивность. Токи Фуко.  | 2 | 4 | 4 | 8   | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №21, 26а   |
| 8.  | Переменный ток. Законы синусоидального переменного тока. Ток смещения. Система уравнений  | 2 | 4 | 4 | 7.8 | 1-3 | Самостоятельное изучение  | Тестирование по   |



|  |                                       |    |    |    |      |  |  |   |
|--|---------------------------------------|----|----|----|------|--|--|---|
|  | Максвелла. Электромагнитные волны.    |    |    |    |      |  | рекомендуемо<br>й основной и<br>дополнительн<br>ой<br>литературы | электричест<br>ву и<br>магнетизму;<br>Контрольная<br>работа №4. |
|  | <b>Всего часов за второй семестр:</b> | 16 | 32 | 32 | 63,8 |  |  |   |

## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 3 семестр  
очная  
форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b>                         |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 13/ 468<br>в т.ч. 4 ЗЕТ / 144 часа<br>3 семестр |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 55,2  |
| лекций  | 18  |
| практических/ семинарских   | 18  |
| лабораторных  | 18  |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1,2   |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 54  |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 34,8  |

Форма контроля:

экзамен 3 семестр

| № п/п  | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) |        |    |    | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов                                 | Форма текущего контроля успеваемости и (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|--|---|--|--------|----|----|--|---|---|
|  |   | ЛК   | ПР/СЕМ | ЛР | СР |  |   |   |
| 1  | 2   | 3  | 4      | 5  | 6  | 7  | 8   | 9   |
| <b>Раздел «Оптика»</b>   |   |  |        |    |    |  |   |   |
| <b>Модуль 1. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.</b> |   |  |        |    |    |  |   |   |
| 1.   | Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики.       | 2  | 2      | 2  | 6  | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №10; 16; 17  |
| 2.   | Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света и применение интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. | 2  | 2      | 2  | 7  | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №9; 19; 14   |
| 3.   | Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на круглом диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на | 2  | 2      | 2  | 7  | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №8; 18   |

|    |   |   |   |   |   |     |   |   |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|
|    | дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.  |   |   |   |   |     |   |   |
| 4. | Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. | 3 | 3 | 3 | 7 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Тестирование по оптике; Контрольная работа №5; отчет к лаб. работе №5 |

**Раздел «Квантовая физика»**

**Модуль 2. Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору.  
Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.**

|    |   |   |   |   |   |     |   |                        |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|------------------------|
| 5. | Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.   | 2 | 2 | 2 | 6 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работе №4 |
| 6. | Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. | 2 | 2 | 2 | 7 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работе №1 |

|    |   |    |    |    |    |     |   |   |
|----|---|----|----|----|----|-----|---|---|
|    | Линейный гармонический осциллятор.  |    |    |    |    |     |   |   |
| 7. | Атом водорода. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | 2  | 2  | 2  | 7  | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работе №9  |
| 8. | Рентгеновские спектры. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Поглощение, спонтанное и вынужденные излучения. Лазеры.   | 3  | 3  | 3  | 7  | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Тестирование по квантовой физике; Контрольная работа №6; отчет к лаб. работе №6 |
|    | <b>Всего часов за третий семестр:</b>   | 18 | 18 | 18 | 54 |     |   |   |

## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 1 семестр  
заочная  
форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b>                         |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 13/ 468<br>в т.ч. 9 ЗЕТ / 324 часа<br>1 семестр |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 28,7  |
| лекций  | 8   |
| практических/ семинарских   | 10  |
| лабораторных  | 10  |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0,7   |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 291,3   |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 4   |

Форма контроля:  
зачет 1 семестр

| №<br>п/п  | Тема и содержание  | Форма изучения материалов:<br>лекции, практические занятия,<br>семинарские занятия, лабораторные<br>работы, самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |        |    |    | Основная и<br>дополнитель<br>ная<br>литература,<br>рекомендуе<br>мая<br>студентам<br>(номера из<br>списка) | Задания по самостоятельной<br>работе студентов                              | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерные<br>тесты и т.п.) |
|---|--|--|--------|----|----|--|---|---|
|   |  | ЛК   | ПР/СЕМ | ЛР | СР |  |   |   |
| 1   | 2  | 3  | 4      | 5  | 6  | 7  | 8   | 9   |
| <b>Раздел «Механика»</b>  |  |  |        |    |    |  |   |   |
| <b>Кинематика. Основное уравнение динамика. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение.<br/>Динамика твердого тела. Релятивистская механика.</b> |  |  |        |    |    |  |   |   |
| 1.  | Предмет механики. Кинематика. Пространство и время. Степени свободы. Кинематическое описание движения. Скорость материальной точки. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение точки по окружности. Линейные и угловые характеристики движения.  | 0.5  | 1      | 1  | 18 | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №1; 2; 15  |
| 2.  | Динамика. Первый закон Ньютона. Масса тела. Второй закон Ньютона. Общая форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Энергия. Работа. Мощность. Виды энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии. | 0.5  | 1      | 1  | 18 | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №5; 7; 10, 11  |

|    |  |     |     |     |    |     |   |  |
|----|--|-----|-----|-----|----|-----|---|--|
| 3. | Динамика твердого тела. Центр масс. Поступательное и вращательное движение. Момент инерции. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Частные случаи момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося и катящегося тела. Работа при вращательном движении.  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №3; 4; 8; 9; 12; 13             |
| 4. | Колебательное движение. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Период и частота. Энергия колеблющегося тела. Физический и математический маятник. Биения. Затухающие колебания. Декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Уравнения плоской и сферической волны. Волновое уравнение. Скорость распространения волн. Фазовая скорость. Энергия волны. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн. Эффект Доплера. | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Контрольная работа №1; отчет к лаб. работам №16 – 19 |



**Раздел «Молекулярная физика»**

**Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.**

|    |  |     |     |     |    |     |   |   |
|----|--|-----|-----|-----|----|-----|---|---|
| 5. | Статистическая физика и термодинамика. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Температура. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.  | 0.5 | 1   | 1   | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №1; 5; 8; 9                    |
| 6. | Распределение Максвелла. Распределение молекул газа по скоростям. Скорости. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа. Адиабатический процесс. Политропический процесс. Работы, совершаемые идеальным газом при различных процессах. | 0.5 | 1   | 1   | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №2; 6; 12; 13                  |
| 7. | Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам. Процессы.  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №4; 19                         |
| 8. | Микро- и макропроцессы. Статистический вес. Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки. Теорема Нернста. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия. Реальные газы.   | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Контрольная работа №2; отчет к лаб. работам №11; 14 |

|   |  |     |     |     |    |     |   |                               |
|---|--|-----|-----|-----|----|-----|---|-------------------------------|
|   | Отклонение газов от идеальности.<br>Уравнение Ван-дер-Ваальса.   |     |     |     |    |     |   |                               |
| <b>Раздел «Электричество»</b>   |  |     |     |     |    |     |   |                               |
| <b>Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.</b>    |  |     |     |     |    |     |   |                               |
| 9.  | Свойства зарядов. Закон Кулона.<br>Напряжённость. Принцип суперпозиции.<br>Поток напряжённости электрического поля. Закон Гаусса и его применения.                       | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №3; 13;  |
| 10.   | Работа электрического поля.<br>Напряжение. Потенциал.<br>Градиент потенциала.<br>Циркуляция электростатического поля.  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №15; 16; |
| 11.   | Проводники в постоянном электрическом поле.<br>Емкость. Конденсаторы.  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №25б     |
| 12.   | Электрический диполь.<br>Дипольный момент. Диэлектрики.<br>Особые диэлектрики.<br>Постоянный ток. Ток в растворах и расплавах. Электролиз.<br>Химические источники тока. | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Контрольная работа №3.        |
| <b>Раздел «Магнетизм»</b>   |  |     |     |     |    |     |   |                               |
| <b>Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла.</b> |  |     |     |     |    |     |   |                               |
| 13.   | Взаимодействие движущихся зарядов. Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитный момент во внешнем поле. Типы магнетиков.   | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №6; 12   |
| 14.   | Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара. Закон Ампера о циркуляции тока. Закон Гаусса для магнитного поля.   | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №14      |

|     |   |     |     |     |       |     |   |                               |
|-----|---|-----|-----|-----|-------|-----|---|-------------------------------|
| 15. | Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Токи Фуко.   | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 18    | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №21, 26а |
| 16. | Переменный ток. Законы синусоидального переменного тока. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 21.3  | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Контрольная работа №4.        |
|     | <b>Всего часов за первый семестр:</b>   | 8   | 10  | 10  | 291.3 |     |   |                               |

## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 3 семестр  
заочная  
форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b>                         |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 13/ 468<br>в т.ч. 4 ЗЕТ / 144 часа<br>3 семестр |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 21.7  |
| лекций  | 6   |
| практических/ семинарских   | 8   |
| лабораторных  | 6   |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1.7   |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 114.5   |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 7.8   |

Форма контроля:  
экзамен 3 семестр

| №<br>п/п   | Тема и содержание   | Форма изучения материалов:<br>лекции, практические занятия,<br>семинарские занятия, лабораторные<br>работы, самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |        |     |    | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам<br>(номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной<br>работе студентов                           | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерные<br>тесты и т.п.) |
|--|---|--|--------|-----|----|--|---|---|
|  |   | ЛК   | ПР/СЕМ | ЛР  | СР |  |   |   |
| 1  | 2   | 3  | 4      | 5   | 6  | 7  | 8   | 9   |
| <b>Раздел «Оптика»</b>   |   |  |        |     |    |  |   |   |
| <b>Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света.<br/>Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.</b> |   |  |        |     |    |  |   |   |
| 1.   | Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики.       | 1  | 1      | 1   | 14 | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №10; 16; 17  |
| 2.   | Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света и применение интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. | 1  | 1      | 1   | 14 | 1-3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работам №9; 19; 14   |
| 3.   | Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное  | 0.5  | 1      | 0.5 | 14 | 1-3  | Самостоятельное изучение  | отчет к лаб. работам №8; 18   |

|  |   |     |   |     |    |     |   |   |
|--|---|-----|---|-----|----|-----|---|---|
|  | распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на круглом диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.   |     |   |     |    |     | рекомендуемой основной и дополнительной литературы                          |   |
| 4.   | Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. | 0.5 | 1 | 0.5 | 14 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Контрольная работа №5; отчет к лаб. работе №5 |
| <b>Раздел «Квантовая физика»</b>   |   |     |   |     |    |     |   |   |
| <b>Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору.</b>           |   |     |   |     |    |     |   |   |
| <b>Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.</b> |   |     |   |     |    |     |   |   |
| 5.   | Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые   | 1   | 1 | 1   | 15 | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной            | отчет к лаб. работе №4                        |

|    |  |     |   |     |       |     |   |   |
|----|--|-----|---|-----|-------|-----|---|---|
|    | свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.  |     |   |     |       |     | литературы  |   |
| 6. | Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор. | 1   | 1 | 1   | 15    | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работе №1                        |
| 7. | Атом водорода. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.  | 0.5 | 1 | 0.5 | 15    | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | отчет к лаб. работе №9                        |
| 8. | Рентгеновские спектры. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Поглощение, спонтанное и вынужденные излучения. Лазеры.  | 0.5 | 1 | 0.5 | 13.5  | 1-3 | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы | Контрольная работа №6; отчет к лаб. работе №6 |
|    | <b>Всего часов за третий семестр:</b>  | 6   | 8 | 6   | 114.5 |     |   |   |

**Рейтинг – план дисциплины****Физика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность: 20.03.01. Техносферная безопасность,

курс 1, семестр 1

| Виды учебной деятельности студентов  | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|  |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1. Кинематика. Основное уравнение динамика. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение. Динамика твердого тела. Релятивистская механика.</b>  |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| 1. Учет рейтинга за лабораторные работы (Тестовый контроль №1)   | 1                          | 10                       | 0           | 10           |
| 2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №1)  | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>30</b>    |
| Тестовый контроль по механике  | 1                          | 20                       | 0           | 20           |
| Физический диктант №1  | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Модуль 2. Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.</b> |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>30</b>    |
| 1. Учет рейтинга за лабораторные работы (Тестовый контроль №2)   | 1                          | 20                       | 0           | 20           |
| 2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №2)  | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| Тестовый контроль по молекулярной физике   | 1                          | 10                       | 0           | 10           |
| Физический диктант №1  | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Поощрительные баллы</b>   |                            |                          |             |              |
| 1. Студенческая олимпиада  | 10                         | 1                        | <b>0</b>    | <b>10</b>    |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>   |                            |                          |             |              |
| 1. Посещение лекционных занятий  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-6</b>    |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-10</b>   |
| <b>Итоговый контроль</b>   |                            |                          |             |              |
| Зачет  |                            |                          |             |              |



**Рейтинг – план дисциплины****Физика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность: 20.03.01. Техносферная безопасность,

курс 1, семестр 2

| Виды учебной деятельности студентов   | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|---|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|   |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.</b>    |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| 1. Учет рейтинга за лабораторные работы   | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| 2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №3)                                       | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>30</b>    |
| Тестовый контроль по электричеству и магнетизму   | 1                          | 20                       | 0           | 20           |
| Физический диктант №2   | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Модуль 2. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла.</b> |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>30</b>    |
| 1. Учет рейтинга за лабораторные работы   | 5                          | 4                        | 0           | 20           |
| 2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №4)                                       | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| Тестовый контроль по электричеству и магнетизму   | 1                          | 10                       | 0           | 10           |
| Физический диктант №2   | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Поощрительные баллы</b>  |                            |                          |             |              |
| 1. Студенческая олимпиада   | 10                         | 1                        | <b>0</b>    | <b>10</b>    |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>  |                            |                          |             |              |
| 1. Посещение лекционных занятий   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-6</b>    |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-10</b>   |
| <b>Итоговый контроль</b>  |                            |                          |             |              |
| Зачет   |                            |                          |             |              |

**Рейтинг – план дисциплины****Физика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность: 20.03.01. Техносферная безопасность,

курс 2, семестр 3

| Виды учебной деятельности студентов  | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|  |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.</b>         |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| 1. Учет рейтинга за лабораторные работы  | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| 2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №5)  | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>15</b>    |
| Тестовый контроль по оптике  | 1                          | 15                       | 0           | 15           |
| <b>Модуль 2. Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору. Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.</b> |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>20</b>    |
| 1. Учет рейтинга за лабораторные работы  | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| 2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №6)  | 5                          | 2                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>15</b>    |
| Тестовый контроль по квантовой физике  | 1                          | 15                       | 0           | 15           |
| <b>Поощрительные баллы</b>   |                            |                          |             |              |
| 1. Студенческая олимпиада  | 10                         | 1                        | <b>0</b>    | <b>10</b>    |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>   |                            |                          |             |              |
| 1. Посещение лекционных занятий  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-6</b>    |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-10</b>   |
| <b>Итоговый контроль</b>   |                            |                          |             |              |
| Экзамен  | 15                         | 2                        | 0           | <b>30</b>    |