

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
дисциплины

Физика

направление подготовки (специальность):

27.03.02 Управление качеством

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление качеством

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Энергетический институт

Кафедра: физики

Белгород – 2016

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

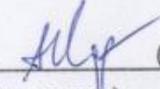
ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №92 от 09 февраля 2016 года.

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством.

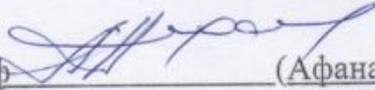
- Рабочей программы дисциплины Физика.

Составитель (составители): к.ф.-м.н., доц.  (Корнилов А.В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., доц.  (Корнилов А.В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 19 » 03 2016 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой стандартизации и управления качеством

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 28 » 03 2016 г.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|--|---|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Профессиональные | | | |
| 1 | ОПК-2 | Способность применять инструменты управления качеством | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;</p> <p>Уметь: выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации, уметь применять инструменты для качественной и количественной оценки;</p> <p>Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений для управления качеством.</p> |

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 час.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 2 |
|--|-------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 216 | 216 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 85 | 85 |
| лекции | 34 | 34 |
| лабораторные | 34 | 34 |
| практические | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 131 | 131 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 95 | 95 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 36 | Экзамен (36) |

3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

3.1 Компетенция ОПК-2: Способность применять инструменты управления качеством.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1. | Математика |
| 2. | Физика |
| 3. | Инженерная графика |
| 4. | Материаловедение |
| 5. | Логика |
| 6. | Статистические методы в управлении качеством |
| 7. | Основы квалиметрии |
| 8. | Интегрированные системы менеджмента |

На стадии изучения дисциплины «Физика» компетенция формируется следующими этапами.

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|--|
| Содержание этапов | <p>Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы измерения.</p> <p>Современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Приборы и методы измерения физических величин.</p> <p>Основы теории погрешностей измерений.</p> | <p>Формулировать основные физические законы.</p> <p>Применять для описания явлений известные физические модели.</p> <p>Применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>Использовать законы физики для решения технических и технологических проблем.</p> <p>Определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле.</p> <p>Проводить физический эксперимент.</p> <p>Анализировать результаты эксперимента.</p> <p>Проводить статистическую обработку результатов эксперимента.</p> | <p>Навыками описания основных физических явлений.</p> <p>Приемами и методами решения задач из разных областей физики, позволяющих решать инженерные задачи.</p> <p>Навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.</p> |
| Виды занятий | Лекции, самостоятельная работа | Лабораторные работы, самостоятельная работа, экзамен | Лабораторные работы, самостоятельная работа |
| Используемые средства оценивания | Собеседование, экзамен | Лабораторные работы, собеседование, экзамен | Лабораторные работы, собеседование, |

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

| Этапы освоения Уровни освоения | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | <p>Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.</p> <p>Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы</p> <p>Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.</p> <p>В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.</p> | <p>Формулирует все основные физические законы. Успешно использует для описания явлений известные физические модели.</p> <p>Уверенно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>Самостоятельно применяет законы физики для решения технических и технологических проблем.</p> <p>Самостоятельно проводит и планирует физический эксперимент.</p> <p>Самостоятельно может проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы.</p> <p>Уверенно проводит статистическую обработку результатов эксперимента.</p> | <p>Владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач и задач повышенной сложности.</p> <p>Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.</p> <p>Сформированы устойчивые навыки обработки и интерпретации результатов измерений.</p> |
| Хорошо (базовый уровень) | <p>Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения.</p> <p>Знает физические приборы и методы измерения физических величин.</p> <p>Знает основы теории погрешностей измерений</p> | <p>Формулирует основные физические законы. Уверенно использует для описания явлений известные физические модели.</p> <p>Успешно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>Может использовать законы физики для решения технических и технологических проблем</p> <p>умеет проводить физический эксперимент.</p> <p>Может проанализировать результаты эксперимента.</p> <p>Умеет проводить статистическую обработку результатов эксперимента.</p> | <p>Хорошо владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач.</p> <p>Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.</p> <p>Сформированы навыки обработки и интерпретации результатов измерений</p> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <p>Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками.</p> <p>Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения физических величин.</p> <p>Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений</p> | <p>Формулирует лишь некоторые основные физические законы.</p> <p>С трудом применяет известные физические модели для описания явлений. Ограниченно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>С затруднениями умеет использовать законы физики для решения технических и технологических проблем.</p> <p>Может самостоятельно проводить некоторые физические эксперименты.</p> <p>Неуверенно анализирует результаты эксперимента.</p> <p>С дополнительной помощью проводит статистическую обработку результатов эксперимента</p> | <p>Владеет навыками описания основных физических явлений, но допускает ошибки.</p> <p>владеет навыками решения типовых физических задач.</p> <p>Приобрел навыки эксплуатации некоторых приборов и оборудования.</p> <p>С дополнительной помощью обрабатывает и интерпретирует результаты измерений.</p> |

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ на практических (семинарских) занятиях.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|--|
| 1. | Лабораторная работа 0-1: Обработка результатов физического эксперимента | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение основным видам погрешностей. Приведите примеры. 2. Дайте определение среднего значения выборки, дисперсии, дисперсии среднего значения и среднеквадратичного отклонения. 3. Что такое прямые, косвенные и совместные измерения? Приведите примеры. 4. Объясните на примере два метода обработки косвенных измерений. 5. Как записывают окончательный результат прямых измерений? |
| 2. | Лабораторная работа 1-2 Изучение законов вращательного движения | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение следующих величин: псевдовектор угла поворота, псевдовектор угловой скорости и углового ускорения, момент силы относительно точки, момент импульса материальной точки и твердого тела. 2. Сформулируйте определение момента инерции материальной точки и твердого тела. Выведите формулу момента инерции стержня, кольца, диска и шара. 3. Докажите теорему Штейнера. 4. Запишите закон изменения момента импульса материальной точки и твердого тела. 5. Запишите основной закон динамики вращательного движения. |
| 3. | Лабораторная работа 1-5: Соударение шаров | <ol style="list-style-type: none"> 1. На примере двух частиц вывести закон изменения импульса этой системы. Сформулировать условия, при которых сохраняется импульс системы или его проекция. Что такое внешние и внутренние силы. 2. Дать понятие механической работы. Привести формулу для нахождения работы переменной силы по криволинейному участку траектории. Какие силы называются консервативными и неконсервативными. Дать понятие потенциальной энергии. 3. Дать понятие кинетической энергии материальной точки и твердого тела. Вывести теорему об изменении кинетической энергии. 4. На примере одной материальной точки вывести закон изменения ее полной механической энергии. 5. Что такое удар упругий и неупругий? |
| 4. | Лабораторная работа 2-2: Определение отношения теплоемкостей газов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение идеального и реального газа. 2. Уравнения процессов: изотермического, изохорического, изобарического, адиабатического. 3. Запишите 1 закон термодинамики для вышеуказанных процессов. 4. Как находится работа в термодинамике? 5. Что называется числом степеней свободы молекулы? Как связаны молекулярные теплоемкости газов с числом степеней свободы? |
| 5. | Лабораторная работа 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют явления переноса? 2. Объяснить механизм возникновения сил внутреннего трения (сил вязкости). 3. Привести вывод уравнения Ньютона для газов. 4. Дать понятие ламинарного и турбулентного течений. Физический смысл числа Рейнольдса. 5. Привести формулу Стокса. Указать границы ее применимости. |
| 6. | Лабораторная работа 3-5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра | <ol style="list-style-type: none"> 1. В каких единицах измеряется электроёмкость? Дайте определение этих единиц и выведите соотношение между ними. 2. От каких величин зависит ёмкость плоского, цилиндрического и шарового конденсаторов? 3. Что понимают под ёмкостью проводника, конденсатора? 4. Объясните устройство и принцип действия баллистического гальванометра. 5. Какой физический смысл баллистической постоянной? Единицы её измерения. |

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|-----|--|---|
| 7. | Лабораторная работа 3-10(Н) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля, связь между ними. Закон Био-Савара-Лапласа. 2. Принцип суперпозиции для индукции и напряженности магнитного поля. 3. Действие магнитного поля на движущиеся электрические заряды. Сила Лоренца. 4. Действие магнитного поля на электрические токи. Сила Ампера 5. Устройство и принцип действия магнетрона. Движение электрона в магнетроне. |
| 8. | Лабораторная работа 4-2: Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется интерференцией света? 2. Дать понятие о монохроматических и когерентных волнах. 3. Охарактеризовать интерференционную картину в тонких пленках. 4. Объяснить оптическую схему "колец" в отраженном свете. 5. Почему в центре колец Ньютона в отраженном свете всегда темное пятно? |
| 9. | Лабораторная работа 4-5: Проверка закона Малюса | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой свет называется естественным, поляризованным, плоскополяризованным? 2. Что такое оптическая ось, главное сечение? 3. Охарактеризовать способы получения плоскополяризованного света. 4. Сформулируйте закон Малюса и невозможность его применения для естественного света. 5. Как изменится интенсивность света, если пропустить естественный свет через два поляризатора, плоскости которых образуют угол α ? |
| 10. | Лабораторная работа 4-8: Опытная проверка законов внешнего фотоэффекта. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определения основным характеристикам теплового излучения. 2. Как связаны между собой интегральная и спектральная лучеиспускательные способности тела? 3. Что такое абсолютно чёрное тело? Какие тела можно рассматривать как абсолютно чёрные? 4. Сформулировать основные законы теплового излучения. 5. В чём состоит, и как была определена «ультрафиолетовая катастрофа»? |

Критерии оценивания лабораторной работы.

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---|
| 5 | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда. |
| 4 | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыты провел в условиях и режимах, не обеспечивающих получение результатов и выводов с достаточной точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 3 | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 2 | Студент выполнил работу не в полном объеме, не сумел выбрать для опыта необходимое оборудование, опыты, измерения, вычисления, наблюдения |

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---|
| | производились неправильно, в отчете были допущены множественные ошибки, не выполнил анализ погрешностей, не соблюдал требования безопасности труда, допускал ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |

Практические (семинарские) занятия.

На практических занятиях рассматривается применение законов физики для решения типовых задач по следующим разделам:

Механика (Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Механическая работа, мощность. Законы сохранения и изменения в механике. Механика твердого тела.).

Молекулярная физика и термодинамика (Законы идеального газа. Явления переноса. Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия. Уравнение реального газа.).

Электричество и магнетизм (Электрическое поле в вакууме и веществе. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла).

Колебания и волны (Механические колебания, электромагнитные колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны).

Оптика (Геометрическая и волновая оптика).

Квантовая физика (Строение атома. Квантовая природа излучения. Квантовые явления в оптике. Элементы квантовой механики. Явление радиоактивности. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада).

Оценочные материалы по учебной дисциплине «Физика» представляют собой комплект задач для работы студентов на практических занятиях в ходе изучения дисциплины.

Каждая практическая работа выполняется студентами в ходе учебного занятия или во время, отведённое на самостоятельную внеаудиторную работу студента после изучения соответствующей темы.

Критерии оценивания решения задач на практических занятиях.

| Критерии оценивания |
|---|
| Оценка 5 (отлично) выставляется в случаях полного выполнения всего объёма работы, отсутствия существенных ошибок при вычислениях и построениях графиков и рисунков, грамотного и аккуратного выполнения всех заданий, наличия вывода. |
| Оценка 4 (хорошо) выставляется в случае полного при наличии выполнения всего объёма работы и несущественных ошибок при вычислениях и построении графиков и рисунков, не влияющих на общий результат решения. |
| Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется в случаях в основном полного выполнения работы при наличии ошибок, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется в случае, когда допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений, отсутствует перевод физических величин в систему СИ и т.д.). |

Типовые задания для работы на практических занятиях.

1. Уравнение прямолинейного движения имеет вид $x = A \cdot t + B \cdot t^2$, где $A = 3$ м/с, $B = -0.25$ м/с². Построить графики зависимости координаты и пути от времени для заданного движения.

2. Тело падает с высоты 100 м без начальной скорости. За какое время тело проходит первый метр, последний метр своего пути? Какой путь проходит тело за первую, последнюю секунду своего движения?

3. К ободу диска массой $m = 5$ кг приложена постоянная касательная сила $P = 20$ Н. Какую кинетическую энергию будет иметь диск через $t = 5$ с после начала действия силы?

4. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 об. Работа сил торможения равна 44.4 Дж. Найти: 1) момент инерции вентилятора, 2) момент силы торможения.

5. Диск весом в 10 Н и диаметром 60 см вращается вокруг оси, проходящей через центр перпендикулярно его плоскости, делая 20 об/сек. Какую работу надо совершить, чтобы остановить диск?

6. На барабан массой $M=9$ кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой $m=2$ кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

7. Сколько времени будет скатываться без скольжения обруч с наклонной плоскости длиной $l=2$ м и высотой $h=10$ см?

8. Пуля массой 10 г летит со скоростью 800 м/с, вращаясь около продольной оси с частотой равной 3000 с^{-1} . Принимая пулю за цилиндр диаметром 8 мм, определить полную кинетическую энергию пули.

9. Маховик, момент инерции которого равен $40 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$, начал вращаться равноускоренно из состояния покоя под действием момента силы $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Вращения продолжалось в течение 10 с. Определить кинетическую энергию T , приобретенную маховиком.

10. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой $n_1=1 \text{ с}^{-1}$. С какой частотой n_2 будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

11. Наклонная плоскость, образующая угол 25° с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с этой плоскости за время 2 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость.

12. Через неподвижный блок массой равной 0,2 кг перекинут шнур, к концам которого прикрепили грузы массами $m_1 = 0,3$ кг и $m_2 = 0,5$ кг. Определить силы натяжения T_1 и T_2 шнура по обе стороны блока во время движения грузов, если масса блока равномерно распределена по ободу.

13. С какой наименьшей высоты h должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму "мертвой петли" радиусом $R = 4$ м, и не оторваться от дорожки верхней точке петли? Трением пренебречь.

14. Два неупругих тела, массы которых 2 и 6 кг, движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. Определить модуль и направление скорости каждого из этих тел, после удара.

15. Граната, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляла 60% массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.

16. Воздух объемом $1,45 \text{ м}^3$, находящийся при температуре 20°C и давлении 100 кПа, превратили в жидкое состояние. Какой объем займет жидкий воздух, если его плотность 861 кг/м^3 ?

17. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на 3 К объем увеличился на 1 % от первоначального?

18. Какая масса воздуха выйдет из комнаты объемом $V=60 \text{ м}^3$ при повышении температуры от $T_1 = 280 \text{ К}$ до $T_2 = 300 \text{ К}$ при нормальном давлении?

19. Температура воздуха в комнате объемом 70 м^3 была 280 К. После того как протопили печь, температура поднялась до 296 К. Найти работу воздуха при расширении, если давление постоянно и равно 100 кПа.

20. На щель шириной 2 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda=589 \text{ нм}$. Найти углы, в направлении которых будут наблюдаться минимумы света.

21. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии $l=0,3$ м друг от друга. На них лежит стержень, перпендикулярный рельсам. Какой должна быть индукция магнитного поля для того, чтобы стержень начал двигаться, если по нему пропускается ток $I_0=50 \text{ А}$? Коэффициент трения стержня о рельсы $k=0,2$. Масса стержня 0,5 кг.

22. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии 4 м от точечного источника монохроматического света ($\lambda=500 \text{ нм}$). Посередине между экраном и источником света помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком радиусе отверстия центр дифракционных колец, наблюдаемых на экране, будет наиболее темным?

23. Два заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускаются в керосин. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в

керосине был один и тот же? Диэлектрическая проницаемость керосина $\epsilon=2$, плотность керосина $\rho=0,8\text{г/см}^3$.

24. Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля для случая плоской волны. Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1 м. Длина волны $\lambda=500$ нм.

25. Электроны, летящие в телевизионной трубке, обладают энергией 12 кэВ. Трубка ориентирована так, что электроны движутся горизонтально с юга на север. Вертикальная составляющая земного магнитного поля направлена вниз, и его индукция $B=5,5\cdot 10^{-5}$ Тл. В каком направлении будет отклоняться электронный луч? Каково ускорение каждого электрона? На сколько отклонится луч, пролетев 20 см внутри телевизионной трубки?

26. Кольца Ньютона образуются между плоским стеклом и линзой с радиусом кривизны 8,6 м. Монохроматический свет падает нормально. Измерениями установлено, что диаметр четвертого темного кольца (считая центральное темное пятно за нулевое) равен 9 мм. Найти длину волны падающего света.

27. Реактивный самолёт, имеющий размах крыльев 50 м, летит горизонтально со скоростью 800 км/ч. Определить разность потенциалов, возникающую между концами крыльев, если вертикальная слагающая индукции магнитного поля Земли равна $5\cdot 10^{-5}$ Тл. Можно ли использовать эту разность потенциалов для измерения скорости полёта самолёта?

28. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом длиной волны $\lambda=600$ нм, расстояние между отверстиями 1 мм и расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение трех первых светлых полос.

29. Проводник длиной $l=1$ м движется со скоростью $v=5$ м/с перпендикулярно к линиям индукции однородного магнитного поля. Определить величину индукции магнитного поля, если на концах проводника возникает разность потенциалов 0,02 В.

30. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом $i=60^\circ$. Какова толщина пластинки d , если при выходе из неё луч сместился на 20 мм? Показатель преломления стекла $n=1,5$.

31. Четыре одноимённых заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Какова будет напряжённость поля на расстоянии $2a$ от центра квадрата: 1) на продолжении диагонали; 2) на прямой, проходящей через центр квадрата и параллельной сторонам?

32. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом. Наблюдение ведётся в отраженном свете. Радиусы двух соседних темных колец равны соответственно 4,0 и 4,38 мм. Радиус кривизны линзы равен 6,4 м. Найти порядковые номера колец и длину волны падающего света.

33. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно 0,5 мм, расстояние до экрана 5 м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

34. Кусок провода длиной $l=2$ м складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли $B=2\cdot 10^{-5}$ Тл. Какое количество электричества пройдёт через контур, если его сопротивление $R=1$ Ом?

35. Свет от монохроматического источника ($\lambda=600$ нм) падает нормально на диафрагму с круглым отверстием. Диаметр отверстия 6 мм. За диафрагмой на расстоянии 3 м от нее находится экран. 1) Сколько зон Френеля укладывается в отверстии диафрагмы? 2) Каким будет центр дифракционной картины на экране: темным или светлым?

36. Электрон, двигавшийся со скоростью $5\cdot 10^6$ м/с, влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью 1000 В/м. Какое расстояние пройдёт электрон в этом поле до момента остановки и сколько времени ему для этого потребуется?

37. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом $i=60^\circ$. Какова толщина пластинки d , если при выходе из неё луч сместился на 20 мм? Показатель преломления стекла $n=1,5$.

38. Электрон, двигавшийся со скоростью $5\cdot 10^6$ м/с, влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью 1000 В/м. Какую долю своей первоначальной кинетической энергии потеряет электрон, двигаясь в этом поле, если электрическое поле обрывается на расстоянии 0,8 см пути электрона?

39. Исследование спектра излучения Солнца показывает, что максимум спектральной плотности энергетической светимости соответствует длине волны $\lambda=500$ нм. Принимая Солнце за

- черное тело, определить массу m электромагнитных волн (всех длин), излучаемых Солнцем за 1 с.
40. Определить температуру T , при которой энергетическая светимость черного тела равна 10 кВт/м^2 .
41. Вычислить частоты вращения электрона в атоме водорода на второй и третьей орбитах. Сравнить эти частоты с частотой гамма излучения при переходе электрона с третьей на вторую орбиту.
42. Поток энергии Φ_e , излучаемый из смотрового окошка плавильной печи, равен 34 Вт . Определить температуру T печи, если площадь отверстия $S = 6 \text{ см}^2$.
43. Определить постоянную Планка h , если известно, что фотоэлектроны, вырывающиеся с поверхности некоторого металла светом с частотой $2,2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$, полностью задерживаются обратным потенциалом в $6,6 \text{ В}$, а вырывающиеся светом с частотой $4,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ потенциалом в $16,8 \text{ В}$.
44. Электрон движется со скоростью 200 Мм/с . Определить длину волны де Бройля, учитывая изменения массы электрона в зависимости от скорости.
45. Найти наименьшую λ_{\min} и наибольшую λ_{\max} длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра.
46. Найти массу фотона: 1) красных лучей света ($\lambda=700 \text{ нм}$) 2) рентгеновских лучей ($\lambda=25 \text{ пм}$) и 3) гамма-лучей ($\lambda= 1,24 \text{ пм}$).
47. Определить красную границу λ_0 фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовым светом длиной волны $\lambda=400 \text{ нм}$ максимальная скорость v_{\max} фотоэлектронов равна $0,65 \text{ Мм/с}$.
48. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 град. Определить скорость света в этом кристалле.
49. Найти минимальную энергию, необходимую для удаления одного протона из ядра азота.
50. Какой изотоп образуется из $^{232}_{90}\text{Th}$ после четырех α -распадов и двух β -распадов?

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 2 семестра в форме экзамена.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНОБНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра физики

Дисциплина Физика

Направление 27.03.02 Управление качества

Профиль Управление качества

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля заряда, распределенного по плоскости.
2. Колебательное движение. Основные понятия: гармонические колебания, период, частота, фаза, амплитуда колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний.
3. Тело падает с высоты 100 м без начальной скорости. За какое время тело проходит первый метр, последний метр своего пути?

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
 Заведующий кафедрой _____ / А.В. Корнилов

Перечень вопросов для подготовки к экзамену за 2 семестр

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|------------------|-----------------------------------|--|
| 2 семестр | | |
| 1 | Кинематика | Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение. |
| 2 | Кинематика | Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения. |
| 3 | Динамика | Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. |
| 4 | Динамика | Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. |
| 5 | Динамика | Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела. |
| 6 | Динамика | Закон сохранения импульса тела и системы тел. |
| 7 | Динамика | Законы сохранения. Сохраняющиеся величины Закон сохранения энергии. |
| 8 | Динамика | Кинетическая энергия и работа. Работа. |
| 9 | Динамика | Потенциальная энергия взаимодействия. |
| 10 | Динамика | Соударение двух тел. |
| 11 | Динамика | Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. |
| 12 | Вращательное движение твердых тел | Механика твердого тела. Движение твердого тела. Применение законов динамики твердого тела. |
| 13 | Вращательное движение твердых тел | Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. |
| 14 | Вращательное движение твердых тел | Кинетическая энергия тела при плоском движении. |
| 15 | Вращательное движение твердых тел | Применение законов динамики твердого тела. |
| 16 | Колебания и волны | Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма. |
| 17 | Колебания и волны | Маятники (математический, физический, оборотный). |
| 18 | Колебания и волны | Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. |
| 19 | Колебания и волны | Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс. |
| 20 | Колебания и волны | Свободные затухающие колебания. |
| 21 | МКТ и термодинамика | Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур. |
| 22 | МКТ и термодинамика | Уравнение состояния идеального газа. |
| 23 | МКТ и термодинамика | Внутренняя энергия термодинамической системы. |
| 24 | МКТ и термодинамика | Процесс. Первое начало термодинамики. |
| 25 | МКТ и термодинамика | Работа, совершаемая телом при изменении объема. |
| 26 | МКТ и термодинамика | Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. |
| 27 | МКТ и термодинамика | Уравнение адиабаты идеального газа. |
| 28 | МКТ и термодинамика | Первое начало термодинамики. |
| 29 | МКТ и термодинамика | Цикл Карно. |
| 30 | МКТ и термодинамика | Второе начало термодинамики |
| 31 | Явления переноса | Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. |
| 32 | Явления переноса | Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные |

| | | |
|----|----------------------------|--|
| | | явления. |
| 33 | Явления переноса | Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе. |
| 34 | Явления переноса | Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. |
| 35 | Явления переноса | Явления переноса. Диффузия в газах. |
| 36 | Явления переноса | Теплопроводность газов. |
| 37 | Электростатика | Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал. |
| 38 | Электростатика | Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. |
| 39 | Электростатика | Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса. |
| 40 | Электростатика | Силы, действующие на заряд в диэлектрике. |
| 41 | Электрический ток | Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. |
| 42 | Электрический ток | Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. |
| 43 | Электрический ток | Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. |
| 44 | Магнитное поле | Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. |
| 45 | Магнитное поле | Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. |
| 46 | Электромагнетизм | Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. |
| 47 | Электромагнетизм | Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. |
| 48 | Электромагнитные колебания | Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. |
| 49 | Электромагнитные колебания | Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. |
| 50 | Электромагнитные колебания | Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна |
| 51 | Электромагнитные колебания | Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. |
| 52 | Волновая оптика | Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. |
| 53 | Волновая оптика | Интерференция света при отражении от тонких пластинок. |
| 54 | Волновая оптика | Интерферометр. |
| 55 | Волновая оптика | Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. |
| 56 | Волновая оптика | Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. |
| 57 | Волновая оптика | Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. |
| 58 | Волновая оптика | Поляризация при отражении и преломлении. |
| 59 | Волновая оптика | Вращение плоскости поляризации. |
| 60 | Волновая оптика | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. |
| 61 | Волновая оптика | Групповая скорость. Фазовая скорость. |
| 62 | Волновая оптика | Поглощение света. Рассеяние света. |
| 63 | Волновая оптика | Эффект Вавилова-Черенкова. |
| 64 | Тепловое излучение | Тепловое излучение |
| 65 | Тепловое излучение | Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. |
| 66 | Тепловое излучение | Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. |
| 67 | Тепловое излучение | Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны. |
| 68 | Тепловое излучение | Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте. |

| | | |
|----|-----------------------------|--|
| 69 | Тепловое излучение | Эффект Комптона. |
| 70 | Элементы квантовой механики | Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория водородного атома. |
| 71 | Элементы квантовой механики | Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. |
| 72 | Элементы квантовой механики | Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Пси-функция. Квантование энергии. |
| 73 | Элементы квантовой механики | Прохождение частиц через потенциальный барьер. |

Критерии оценивания экзамена.

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---|
| 5 | Демонстрирует полное понимание проблемы: дает полные и правильные ответы на теоретические вопросы билета, владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, правильно выполняет практическое задание билета, правильно использует методику решения задачи, отвечает на все дополнительные вопросы. |
| 4 | Демонстрирует понимание проблемы: отвечает на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями, владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. выполняет практическое задание билета с небольшими неточностями, использует общую методику решения задачи, отвечает на большинство дополнительных вопросов. |
| 3 | Демонстрирует понимание проблемы: отвечает на теоретический вопрос билета с неточностями, владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, выполняет практическое задание билета с несущественными неточностями, при ответах на дополнительные вопросы допускает неточности. |
| 2 | Демонстрирует слабое понимание проблемы: при ответе на теоретический вопрос билета продемонстрирует недостаточный уровень знаний, допускает существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи, при ответах на дополнительные вопросы допускает множество неправильных ответов. |

Методические материалы:

1. Сабылинский А.В. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей/ А.В. Сабылинский, Г.Д. Лукьянов. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012, - 163с.

2. Корнилов, А.В. Задачи по физике с решениями и ответами: практикум: учеб. пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей/ А.В. Корнилов, А. В. Сабылинский. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 88 с.

3. Виноглядов В.Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -114с.

4. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -44с.

5. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -91с.

6. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -74с.

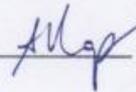
7. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -52с

5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений

ФОС без изменений утвержден на 2017 /2018 учебный год.

Заведующий кафедрой: канд. физ. мат. наук, доцент

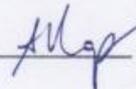
 А.В. Корнилов

5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений

ФОС без изменений утвержден на 2018 /2019 учебный год.

Заведующий кафедрой: канд. физ. мат. наук, доцент

 А.В. Корнилов