

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Викторовна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.05.2019 14:11  
Уникальный программный идентификатор:  
a2232a55157e576551a8999b1191c91af58989476420536b0c373a454e37789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И. о. декана физико-  
математического факультета  
ФГБОУ ВО «БГПУ»**

  
**О.А. Днепроvская**  
**«22» мая 2019 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ  
ПОВЫШЕННОЙ ТРУДНОСТИ ПО ФИЗИКЕ**

**Направление подготовки  
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль  
«МАТЕМАТИКА»**

**Профиль  
«ФИЗИКА»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
Физического и математического  
образования  
(протокол № 9 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>8</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>12</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>12</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>12</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>13</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>15</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>16</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование навыков решения исследовательских задач повышенной трудности.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Практикум по решению задач повышенной трудности по физике» относится к дисциплинам обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 (Б1.В.10).

Дисциплина «Практикум по решению задач повышенной трудности по физике» органично продолжает изучение материала, полученного студентами на занятиях по общей и экспериментальной физике, развивает знания, умения, навыки, сформированные в предыдущих семестрах.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** УК-1, ПК-2:

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикаторами** достижения которой является:

- УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; индикаторами достижения которой является:

- ПК-2.3 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

- **знать:**

- методические аспекты процесса решения учебных задач по физике;
- структуру процесса решения учебных задач и возможности её алгоритмизации по разделам курса физики общеобразовательных учреждений на разных уровнях её изучения;
- подходы к созданию методической системы обучения решению задач на основе компьютерных технологий;
- методы исследования конкретных физических систем; содержание и структуру деятельности по разработке программ решения и создания учебных задач на основе выявления физических понятий, законов и теорий, которые соответствуют конкретной физической системе, явлению, процессу;
- содержание требований к знаниям и умениям учащихся по физике, отраженных в Государственном образовательном стандарте;
- содержание курсов физики основной и средней (полной) школы, пособия, входящие в учебнометодические комплекты по физике;
- современные технологии обучения физике, включая информационные и коммуникационные;
- формы дифференцированного обучения физике, особенности преподавания физики в классах разных профилей;
- основы профильного обучения и предпрофильной подготовки: элективные курсы разной направленности, содержание, особенности построения программ, методики проведения занятий и отличие от факультативных курсов;
- основные понятия и определения предметной области;

- понятие «физическая задача», классификации задач и возможности их использования в учебном процессе;
- различные технологии решения задач;
- формы организации учебной работы учащихся при решении задач по физике.

**- уметь:**

- выбирать и проектировать технологии и методики обучения в зависимости от возрастных возможностей, личностных достижений и актуальных проблем, обучающихся в освоении предметной области, а также в зависимости от содержания изучаемого материала;
- применять для описания физических явлений известные физические модели; называть и давать словесное и схематическое описание основных физических экспериментов;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- представлять различными способами физическую информацию;
- давать определения основных физических понятий и величин,
- формулировать основные физические законы;
- решать задачи по физике для средней школы, в т.ч. и повышенной сложности;
- проводить уроки решения задач в разных классах.
- осуществлять диагностику уровня усвоения учащимися системы теоретических знаний и практических умений по конкретным темам курса физики;
- проводить научно-методический анализ системы задач по каждой теме курса физики на разных уровнях ее изучения;
- контролировать и корректировать усвоение учащимися процедур деятельности, предусмотренных общим алгоритмом решения задач по теме;
- разрабатывать методические проекты использования задач в процессе изучения конкретной темы;
- составлять индивидуальные контрольные работы и тестовые задания для диагностики и контроля уровня усвоения темы учащимися;
- использовать современные лично-ориентированные технологии обучения решению физических задач разных типов на всех уровнях изучения физики.

**- владеть:**

- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах).

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Практикум по решению задач повышенной трудности по физике» составляет 2 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (72 часа):**

№	Наименование раздела	Курс	Семестр	Кол-во часов	ЗЕ
1.	Практикум по решению задач повышенной трудности по физике	4	8	72	2

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Вид итогового контроля	-	зачёт

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Общие вопросы решения задач повышенной трудности	36	18	-	18
2.	Практикум по решению задач	36	-	18	18
Зачёт					
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

#### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Физическая задача как модель научного исследования	ЛК	Лекция-консультация	4
2.	Основные методы решения физических задач	ЛК	Лекция-консультация	4
3.	Экспериментальные задачи по физике	ЛК	Творческая мастерская	8
<b>ИТОГО</b>				<b>16</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

### Тема 1. Общие вопросы решения задач повышенной трудности

Методологические принципы в решении физических задач. Физическая задача как модель научного исследования. Моделирование при обучении решения физических задач. Значение физических задач в обучении и развитии учащихся. Использование на уроках разных типов (изучение новых знаний, повторения, контроля и коррекции знаний и др.).

## **Тема 2. Практикум по решению задач**

Примерная структура урока решения задач. Виды уроков решения задач (уроки-соревнования, уроки-исследования, сюжетные игры, «вихрь задач и т.д.»). Основные методы решения задач. Основные подходы к решению физичек их задач: алгоритмический, эвристический, достоинства и недостатки, их сочетание. Методика решения задач повышенной сложности из Единого государственного экзамена. Особенности решения задач по механике, электродинамике, оптике, термодинамике, квантовой физике и элементам СТО.

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические рекомендации к лекциям**

В идеале уже до лекции студент должен бегло просмотреть учебно-методический комплекс, учебник, хотя бы один из источников по учебной, учебно-методической и научной литературе по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Он должен также мысленно припомнить то, что уже знает, когда-то читал, изучал по другим предметам применительно к данной теме. Главное в подготовительной работе к лекции — формирование субъективного настроения на характер информации, которую он получит в лекции по соответствующей теме. Иногда для этого бывает достаточно ознакомиться с рабочей учебной программой. Студент должен помнить, что никакой учебник, никакая монография или статья не могут заменить учебную лекцию. В свою очередь, работа студента на лекции — это сложный вид познавательной, интеллектуальной работы, требующей напряжения, внимания, воли, затрат нервной и физической энергии.

Запись лекции является важнейшим элементом работы студента на лекции. Конспект лекции позволяет ему обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем он смог восстановить в памяти основные, содержательные моменты лекции. Типичная ошибка студентов — дословное конспектирование. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез криминально-культурологической информации. Но запись лекции на магнитофон с последующим прослушиванием и с параллельным конспектированием на бумаге является одним из эффективных методов ее усвоения. Кроме того, студентам рекомендуется усвоение основ стенографии. Искусство конспектирования же сводится к навыкам свертывания полученной информации, т.е. записи ее своими словами, частично словосочетаниями лектора, определенными и просто необходимыми сокращениями и т.д., но так, чтобы суметь вновь развернуть информацию без существенной потери. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, студент сокращает текст, строит свой текст, в котором он сможет разобраться.

В конспекте лекции обязательно записываются название темы лекции, основные вопросы плана, рекомендованная литература. Текст лекции должен быть разделен в соответствии с планом. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п., с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к семинарам, практическим занятиям, зачету для дальнейшего изучения тем, на практике. Конспект лекции - незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации к практическим занятиям**

Подготовка к практическому занятию предполагает два этапа работы студентов. Первый этап — усвоение теоретического материала. Объем этого материала определен в учебной рабочей программе. На первом этапе студент должен отработать и усвоить учеб-

но-программный материал, используя методические рекомендации по подготовке к семинару. Второй этап предполагает выполнение студентом практического задания. Конкретно такое задание дается студентам преподавателем в конце занятия, предшествующего практическому. Задания должны быть выполнены письменно в специальной тетради (это может быть и тетрадь для лекций) во время самостоятельной работы, предшествующей практическому занятию. Кроме того, по теоретическим вопросам студенты должны подготовить рабочие планы своих ответов на них.

Домашнее задание студент готовит в свободное от занятий время, уделяя подготовке не менее 1,5 часов. При выполнении домашнего задания студенты могут пользоваться учебно-методической и иной литературой из общей и специальной библиотеки вуза. Рекомендуется обращаться за консультациями и оказанием необходимой помощи к преподавателям кафедры в часы приема.

### Методические рекомендации по решению задач по физике

1. Прочитайте условие задачи. Запишите правильно данные в выбранной системе единиц («СИ»).
2. Сделайте рисунок. На рисунке обозначьте данные задачи (векторы скорости, ускорения, перемещения).
3. Выберите систему координат. Удобно для решения одну из осей направлять по движению тела, т.е. она должна совпадать с направлением скорости.
4. Назовите вид движения тел. Запишите кинематические уравнения для каждого тела. Число уравнений должно быть равно числу неизвестных величин. Получится система уравнений.
5. Решите систему уравнений в общем виде. Затем найдите искомые величины в буквенном виде.
6. Поставьте вместо букв числовые значения величин. Получите ответ.
7. Проанализируйте ответ, чтобы исключить ошибку в полученном результате.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Общие вопросы решения задач повышенной трудности	Ознакомление с ресурсами внешнего сайта ФГБОУ ВПО БГПУ: <a href="http://www.bgpu.ru/index.jsp">http://www.bgpu.ru/index.jsp</a>	18
2.	Практикум по решению задач	Поиск задач в Internet Решение задач	18
	<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Практическое занятие 1 (2ч).

**Тема:** «Решение олимпиадных задач по механике, молекулярной физике и термодинамике».

### Практическое занятие 2 (2ч).

**Тема:** «Решение олимпиадных задач по электромагнетизму».

**Практическое занятие 3 (2ч).**

**Тема:** «Решение олимпиадных задач по оптике».

**Практическое занятие 4 (2ч).**

**Тема:** «Решение олимпиадных задач по квантовой и атомной физике».

**Практическое занятие 5 (2ч).**

**Тема:** «Обсуждение комплектов исследовательских задач, подготовленных бакалаврами в течение семестра самостоятельно».

**Практическое занятие 6 (2ч).**

**Тема:** «Решение задач ЕГЭ по механике, молекулярной физике и термодинамике».

**Практическое занятие 7 (2ч).**

**Тема:** «Решение задач ЕГЭ по электромагнетизму».

**Практическое занятие 8 (2ч).**

**Тема:** «Решение задач ЕГЭ по оптике».

**Практическое занятие 9 (2ч).**

**Тема:** «Решение задач ЕГЭ по квантовой и атомной физике».

**Литература:**

1. Всероссийские олимпиады по физике. /Под ред. С.М. Козина, В.П. Слободянина. – М.: Вербум, 2002. – 392 с.
2. Физика. ЕГЭ 1000 задач. /Под ред. М.Ю. Демидова. – М.: Экзамен, 2018. – 430 с.

## **6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА**

### **6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций**

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Оценочное средство</b>	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания сформированности компетенций</b>
УК-1	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
УК-1, ПК-2	Разноуровневые задачи	Низкий (неудовлетворительно)	Ответ студенту не зачитывается если: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задание выполнено менее, чем на половину;</li> <li>• Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает</li> </ul>

			материал.
		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</li> <li>• Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>• Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено. Ответы правильные, но: <ul style="list-style-type: none"> <li>• В ответе допущены малозначительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;</li> <li>• Не приведены иллюстрирующие примеры, недостаточно чётко выражено обобщающее мнение студента;</li> <li>• Допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
		Высокий (отлично)	Задание выполнено в максимальном объеме. Ответы полные и правильные. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>• Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;</li> <li>• Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ul>

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, проде-

монстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Вопросы собеседования по механике:**

1. Прямолинейное равномерное движение.
2. Прямолинейное равноускоренное движение
3. Свободное падение тел
4. Кинематика твердого тела
5. Законы Ньютона
6. Гравитационные силы
7. Силы упругости
8. Силы трения
9. Закон сохранения импульса
10. Работа силы. Мощность
11. Энергия. Закон сохранения механической энергии
12. Равновесие абсолютно твердых тел
13. Колебания
14. Волны

#### **Разноуровневые задачи по молекулярной физике:**

**Уровень 1.** Один моль аргона, находящийся в цилиндре при температуре  $T_1 = 600$  К и давлении  $p_1 = 4 \cdot 10^5$  Па, расширяется и одновременно охлаждается так, что его давление при расширении обратно пропорционально квадрату объёма. Конечный объём газа вдвое больше начального. Какое количество теплоты газ отдал при расширении, если при этом он совершил работу  $A = 2493$  Дж?

**Уровень 2.** На высоте 200 км давление воздуха составляет примерно  $10^{-9}$  от нормального атмосферного давления, а температура воздуха  $T$  – примерно 1200 К. Оцените плотность воздуха на этой высоте.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Единицы скорости. Равномерное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном движении.
2. Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Единицы ускорения. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равноускоренном движении.
3. Относительность движения. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях.

4. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
5. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.
6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
7. Масса. Сила. Ускорение. Способы их измерения. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс.
8. Третий закон Ньютона.
9. Силы упругости. Закон Гука.
10. Сила трения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.
11. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.
12. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
13. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.
14. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
15. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
16. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.
17. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Уравнение Бернулли.
18. Опытное обоснование основных положений МКТ. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размеры молекул. Число Авогадро. Количество вещества.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.
20. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
21. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение. Метод Стокса.
22. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики).
23. Применение I-го закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс.
24. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы. Энтропия и термодинамическая вероятность.
25. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловых машин и холодильников. Цикл Карно. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и экология.
26. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.
27. Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
28. Электризация. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Электризация. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
29. Виды единого электромагнитного поля. Силовые и энергетические характеристики полей. Потенциал поля точечного заряда.
30. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда.
31. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Силовые характеристики электрического поля на границе двух диэлектриков.

32. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.
33. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.
34. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза.
35. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.
36. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Диод и триод.
37. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Зонная теория проводимости.
38. P-N переход. Полупроводниковый диод. ВАХ диода. Выпрямление тока. Биполярные транзисторы. ВАХ транзистора.
39. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле бесконечного прямого и кругового токов.
40. Уравнения Максвелла.
41. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.
42. Трансформатор. Передача электроэнергии.
43. Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия света. Спектральный анализ.
44. Поляризация света. Поперечность световых волн. Двойное лучепреломление и поляризация при отражении. Закон Брюстера. Закон Малюса.
45. Световое давление. Опыты П.Н.Лебедева.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- Система «Антиплагиат ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

1. Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 719, [1] с.
2. Валишев, М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики / М.Г. Валишев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 512 с.
3. Иродов И.Е. Атомная и ядерная физика. Сборник задач / И.Е. Иродов. - СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 288 с.
4. Курс физики / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 168 с.  
Матвеев, А.Н. Молекулярная физика / А.Н. Матвеев. - СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 360 с.
5. Рогачев Н.М. Курс физики. Механика. Молекулярная физика. Электричество. Оптика. Атомная физика. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 448 с.
6. Сахаров, Д.И. Сборник задач по физике/ Д.И. Сахаров. – М.: Просвещение, 1967. – 287 с.
7. Всероссийские олимпиады по физике. /Под ред. С.М. Козина, В.П. Слободянина. – М.: Вербум, 2002. – 392 с.
8. 2. Физика. ЕГЭ 1000 задач. /Под ред. М.Ю. Демидова. – М.: Экзамен, 2018. – 430 с.

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>.
3. Федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» - [www.portalnano.ru](http://www.portalnano.ru).
4. Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» - <http://www.ict.edu.ru>.
5. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/University.nsf/>
6. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/res>.
7. Глобальная сеть дистанционного образования - <http://www.cito.ru/gdenet>.
8. Портал бесплатного дистанционного образования - [www.anriintern.com](http://www.anriintern.com)
9. Портал Электронная библиотека: диссертации - <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
10. Портал научной электронной библиотеки - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
11. Сайт Российской академии наук. - Режим доступа: <http://www.ras.ru/science/structure.aspx>.

12. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатента). - Режим доступа: <http://www.fips.ru/rospatent/index.htm>.

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник [http:// polpred.com/news](http://polpred.com/news).
2. ЭБС «Лань» [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (стенды, таблицы, мультимедийные презентации).

Для проведения практических занятий также используется физические лаборатории, укомплектованные необходимым оборудованием. Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д .

Разработчик: Меределина Т.А., кандидат физико-математических наук, доцент

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2019/2020 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №   9   от «  15  » мая 2019 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №  10  от «  16  » июня 2020 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №   8   от «  21  » апреля 2021 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №   9   от «  26  » мая 2022 г.).

В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: Титульный лист	
Исключить: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙ- СКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Включить: Включить: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ- РАЦИИ
№ изменения: 2 № страницы с изменением: 13	
Из пункта 9.1 исключить:	В пункт 9.1 включить:
Исключить: 1. Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 5-е изд., стер. – М.: Ака- демия, 2005. – 719, [1] с. 2. Валишев, М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики / М.Г. Валишев. – СПб.: Изд- во «Лань», 2008. – 512 с. 3. Иродов И.Е. Атомная и ядерная физика. Сборник задач / И.Е. Иродов. - СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 288 с. 4. Курс физики / Под ред. В.Н. Ло- зовского. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 168 с. Матвеев, А.Н. Молекулярная физика / А.Н. Матвеев. - СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 360 с. 5. Рогачев Н.М. Курс физики. Ме- ханика. Молекулярная физика. Электриче- ство. Оптика. Атомная физика. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 448 с. 6. Сахаров, Д.И. Сборник задач по физике/ Д.И. Сахаров. – М.: Просвещение, 1967. – 287 с. 7. Всероссийские олимпиады по фи- зике. /Под ред. С.М. Козина, В.П. Слободя- нина. – М.: Вербум, 2002. – 392 с. 8. 2. Физика. ЕГЭ 1000 задач. /Под ред. М.Ю. Демидова. – М.: Экзамен, 2018. –	Включить:

430 с.	
Из пункта 9.3 исключить:	В пункт 9.3 включить:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник (<a href="http://polpred.com/news.">http://polpred.com/news.</a>)</li> <li>2. ЭБС «Лань» (<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>)</li> <li>2. Образовательная платформа «Юрайт» (<a href="https://urait.ru/info/lka">https://urait.ru/info/lka</a>)</li> </ol>

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 1 от 21 сентября 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 3	
№ страницы с изменением: 13	
<p>В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».</p>	

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от 29.05.2024 г.).