



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
О.В. Петрова

« 26 » 12 2019 год

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ

ПОДГОТОВКА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА
(наименование программы)

Балахна

2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель реализации программы дополнительного образования:

- развитие интеллектуальных способностей и обобщенных знаний, умений и навыков обучающихся в области изучения физики.

1.2. Задачи реализации программы

Основные задачи программы дополнительного образования:

- способствовать созданию более осознанных мотивов изучения физики;
- регламентировать последовательность формирования знаний, умений посредством установления комплексности и преемственности содержания дисциплины учебного плана;
- применять наиболее эффективные методы и технологии формирования знаний, умений у обучающихся при освоении программы дополнительного образования;
- обеспечивать информационное и учебно-методическое сопровождение образовательного процесса;
- регламентировать критерии и средства оценки аудиторной и самостоятельной работы обучающихся, качества ее результатов;
- обеспечивать сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления физики;
- обеспечивать сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечивать сформированность представлений о физике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

1.3. Результаты освоения программы

Результаты освоения программы дополнительного образования определяются способностью применять сформированные в дисциплине «Физика» знания, умения и личностные качества.

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- личностных:
 - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективному осознанию роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

• метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

• предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умением обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Программа дополнительного образования «Подготовка по общеобразовательной дисциплине физика» предназначена для обучающихся 9 классов общеобразовательных организаций, с учетом возрастных возможностей восприятия и усвоения теоретического материала и практических занятий.

1.5. Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 54 часа, из них контактная работа с преподавателем – 36 часов и внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа слушателя – 18 часов.

Набор в группы производится в начале учебного года по мере формирования учебных групп.

1.6. Форма обучения

Форма обучения – очная.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения программы «Подготовка по общеобразовательной дисциплине физика»
Слушатель должен

знать/понимать

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «ПОДГОТОВКА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА»

Тематический план отражает логическую последовательность освоения отдельных тем, обеспечивающих формирование необходимых знаний и умений.

№ п/п	Модули (разделы) программы	Виды учебной работы, и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Самостоятель ная работа	
Механические явления					
1	<i>Кинематика механического движения</i>	1	2	1	Решение задач
2	<i>Законы динамики</i>	1	2	2	Решение задач
3	<i>Силы в природе</i>	1		1	Решение задач
4	<i>Законы сохранения</i>	1	2	2	Решение задач
5	<i>Статика и гидростатика</i>	1		1	Письменный опрос
6	<i>Механические колебания и волны</i>	1		2	Тест
7	<i>Тестирование по разделу «Механические явления»</i>	1			Контрольный тест
Основы молекулярной физики и термодинамики					
8	<i>МКТ строения вещества</i>	1	2	2	Решение задач
9	<i>Основы термодинамики</i>	1	2	1	Решение задач
10	<i>Агрегатные состояния и фазовые переходы</i>	1	2	2	Решение задач
11	<i>Тестирование по разделу «Основы молекулярной физики и термодинамики»</i>	1			Контрольный тест
Основы электродинамики					
12	<i>Статическое электричество</i>	1	2	1	Решение задач
13	<i>Постоянный электрический ток</i>	1	2	1	Решение задач
14	<i>Магнетизм</i>	1	1	1	Решение задач
15	<i>Элементы геометрической оптики</i>	1			Письменный опрос
16	<i>Тестирование по разделу «Электромагнитные явления»</i>	1			Контрольный тест
Квантовые явления					

17	<i>Квантовая физика</i>	1	1	1	Решение задач
18	Итоговое тестирование	1			Контрольный тест
	Всего: 54 часа	18	18	18	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

«ПОДГОТОВКА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА»

Раздел 1. Механические явления

Кинематика механического движения

Механическое движение. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Движение по окружности.

Законы динамики

Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Силы в природе

Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения

Законы сохранения

Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Работа.

Мощность. Коэффициент полезного действия. Энергия. Закон сохранения механической энергии

Статика и гидростатика

Простые механизмы. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Виды колебаний. Звук.

Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

МКТ строения вещества

Три постулата МКТ. Молекулы и атомы. Число Авогадро. Молярная масса. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, уравнение Клапейрона-Менделеева.

Основы термодинамики

Теплота и работа. Термодинамика идеального газа. Необратимость тепловых процессов.

Агрегатные состояния и фазовые переходы

Понятия о фазовых превращениях. Диаграмма состояния веществ. Жидкое состояние. Кристаллическое состояние. Аморфное состояние. Жидкие кристаллы.

Раздел 3. Основы электродинамики

Статическое электричество

Электризация тел. Два вида электрических зарядов.

Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле.

Действие электрического поля на электрические заряды.

Постоянный электрический ток

Сила тока.

Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.

Магнетизм

Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током.

Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Переменный ток.

Элементы геометрической оптики

Законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Раздел 4. Квантовые явления

Квантовая физика

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма - излучение. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра.

Ядерные реакции.

Практические занятия.

Решение задач по разделу 1

1. Решение задач по теме: «Кинематика»
2. Решение задач по теме: «Динамика»
3. Решение задач по теме: «Законы сохранения»

Решение задач по разделу 2

4. Решение задач по теме: «МКТ строения вещества»
5. Решение задач по теме: «Основы термодинамики»
6. Решение задач по теме: «Агрегатные состояния и фазовые переходы»

Решение задач по разделу 3

7. Решение задач по теме: «Электрическое поле»
8. Решение задач по теме: «Постоянный электрический ток»
9. Решение задач по теме: «Магнетизм»

Решение задач по разделу 4.

10. Решение задач по теме: «Квантовая физика»

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Литература:

1. П.И. Самойленко Естествознание. Физика. Учебник М.: Издательский центр «Академия», 2017

2. П.И. Самойленко Физика. Сборник задач. Учебное пособие М.: Издательский центр «Академия», 2014

Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С.

Пурышевой. — 4-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 560 с. : ил. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1032302>

3.Тарасов, О.М. **Лабораторные работы по физике с вопросами и заданиями** : учеб. пособие / О.М. Тарасов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2016. — 91 с - ISBN 978-5-91134-585-3 (ФОРУМ) ; ISBN 978-5-16-006738-4 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-101504-9 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/548653>

4.Айзензон, А. Е. **Физика** : учебник и практикум / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-534-00795-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/436537>(дата обращения: 19.11.2019).

5. **Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 1** / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 380 с. — ISBN 978-5-534-04009-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/434439>(дата обращения: 19.11.2019).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Конкретные формы, методы и средства организации и проведения образовательного процесса могут быть следующими:

а) формы, направленные на теоретическую подготовку:

- лекции (традиционные, дискуссионные и интерактивные);
- самостоятельная внеаудиторная работа;
- расчетно-аналитические задания;
- консультации преподавателей;

б) формы, направленные на практическую подготовку:

- практические занятия;
- разбор конкретных ситуаций;
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм» и др.).

Неимитационные технологии обучения:

- лекция и ее разновидности (проблемная лекция, лекция-беседа, лекция с применением обратной связи);

- семинар;
- подготовка докладов

Неигровые имитационные технологии:

- анализ конкретных ситуаций;
- групповые дискуссии.

Игровые имитационные технологии:

- презентации;
- разработка и составление кейсов;
- креативные интерактивные технологии (мозговой штурм и его разновидности, метод ассоциаций).

7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

7.1. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации ДОП Балахнинский филиал ННГУ располагает материально-технической базой для успешного проведения учебного процесса.

В распоряжении филиала 55 учебных аудиторий общей площадью 3249,1 кв.м, 14 из которых оснащены мультимедийными ресурсами, спортивный зал общей площадью 164 кв.м. Имеются в наличии наглядные пособия: плакаты и другие виды видеотехнических и электронных материалов.

Филиал подключен к Интернет по технологии DSL на скорости 15 Мбит/с.

Для проведения учебных занятий используются возможности мультимедийного оборудования, установленного в аудиториях филиала.

ДОП обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Всего в филиале имеется 155 единиц персональных компьютеров, из них 138 единиц участвует в образовательном процессе, 85 – имеют выход в Интернет и локальную сеть. В учебных аудиториях установлено: 14 проекторов, 2 интерактивные доски, принтеры – 32 шт., сканеры – 6 шт., плоттеры – 1 шт, ноутбуки – 14 единиц, копировальные аппараты – 10 единиц, многофункциональные устройства – 9 шт.

7.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Для реализации программы дополнительного образования «Подготовка по общеобразовательной дисциплине физика» имеется учебно-методическая литература, электронные ресурсы. Есть доступ к электронно-библиотечным системам («Консультант студента», «Юрайт», «Znanium.com», BOOK.RU, «Лань»), которые обеспечивают доступ к

учебной, учебно-методической и научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств.

Фонд оценочных средств по модулям включает разработанные контрольные вопросы, задания, тесты, темы рефератов и контрольных работ для реализации текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

7.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Наименование модулей (тем, разделов)	Фамилия, имя, отчество,	Ученая степень, ученое звание	Основное место работы, должность
1.	Механические явления	Сухарева Ольга Вячеславовна		Преподаватель физики первой квалификационной категории Балахнинского филиала ННГУ
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	Сухарева Ольга Вячеславовна		Преподаватель физики первой квалификационной категории Балахнинского филиала ННГУ
3.	Основы электродинамики	Сухарева Ольга Вячеславовна		Преподаватель физики первой квалификационной категории Балахнинского филиала ННГУ
4.	Квантовые явления	Сухарева Ольга Вячеславовна		Преподаватель физики первой квалификационной категории Балахнинского филиала ННГУ
5.	Итоговое тестирование	Сухарева Ольга Вячеславовна		Преподаватель физики первой квалификационной категории Балахнинского филиала ННГУ

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

8.1. Результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы «Подготовка по общеобразовательной дисциплине физика», подлежащей проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
ЗНАНИЕ - смысла понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;	Тесты, устный опрос, письменные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа
- смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	Тесты, устный опрос, письменные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа
-смысла физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;	Тесты, устный опрос, письменные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа

<ul style="list-style-type: none"> - смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; - смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; 	<p>Тесты, устный опрос, письменные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа</p>
<ul style="list-style-type: none"> - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; - умение описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; - отличать гипотезы от теорий; - делать выводы на экспериментальных данных; - приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; 	<p>Тесты, устный опрос, письменные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа</p>
<ul style="list-style-type: none"> - приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики 	<p>Тесты, устный опрос, письменные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа</p>

8.2. Средства и критерии оценивания текущего контроля дополнительной общеобразовательной программы «Подготовка по общеобразовательной дисциплине физика»

Проверочная работа (письменный опрос) по теме «Статика и гидростатика»

Задание:

1. Запишите определение статики
2. Запишите «золотое» правило механики
3. Перечислите виды равновесия
4. Запишите условие равновесия поступательно движущегося тела
5. Запишите условие равновесия вращающегося тела
6. Запишите определение давления и гидростатического давления
7. Запишите закон Архимеда

Время на выполнение: 20 мин.

Критерии оценивания

За верный ответ на 7 вопросов выставляется положительная оценка – «5» (отлично); за выполнение 6-ти заданий оценка «4» (хорошо); за выполнение 5-ти заданий оценка «3» (удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно)

2. Тест по теме «Механические колебания и волны»

I вариант

1. Число колебаний за единицу времени – это:

- а) период колебаний
- б) частота колебаний
- в) фаза колебаний

2. Формула периода колебания математического маятника:

а) $T = \frac{2\pi}{\omega}$ б) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ в) $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

3. Инфразвук имеет частоту:

- а) меньше 20 (16) Гц
- б) меньше 20 000 Гц
- в) больше 20 000 Гц

4. Колебания, возникающие в системе под действием внутренних сил, после того как система была выведена из состояния равновесия и предоставлена самой себе, называются:

- а) затухающими колебаниями
- б) вынужденными колебаниями
- в) свободными (собственными) колебаниями

5. Уравнение гармонических колебаний:

а) $x = A \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$ б) $A_{\text{res}} = 2A \cos\left(\frac{\Delta\omega}{2} t\right)$ в) $v_x = A_0 \omega_0 \sin(\omega_0 t + \pi/2)$

6. Распространение колебаний в упругой среде называют:

- а) лучом
- б) волновым процессом или волной
- в) гиперзвуком

7. абсолютное значение максимального смещения – это:

- а) начальная фаза
- б) амплитуда
- в) циклическая (круговая частота)

8. Единица измерения циклической (круговой) частоты:

- а) рад/с б) Гц в) м

9. Расстояние, между ближайшими точками волны, колеблющимися в одинаковых фазах называется:

- а) частота волны
- б) период волны
- в) длина волны

10. Точечное тело, подвешенное на упругой бесконечно длинной и невесомой нити, называется:

- а) математический маятник
- б) пружинный маятник
- в) нет верного ответа

II вариант

1. Число колебаний за 2π – это:

- а) циклическая (круговая) частота
- б) амплитуда колебаний
- в) фаза колебаний

2. Формула периода колебания пружинного маятника:

а) $T = \frac{2\pi}{\omega_0}$ б) $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ в) $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

3. Ультразвук имеет частоту:

- а) меньше 20 (16) Гц
- б) меньше 20 000 Гц

в) больше 20 000 Гц

4. Колебания, энергия и амплитуда которых уменьшается с течением времени, называются:

- а) затухающими колебаниями
- б) вынужденными колебаниями
- в) свободными (собственными) колебаниями

5. Волны в земной коре, возникающие вследствие землетрясения называются:

- а) поперечными
- б) сейсмическими
- в) продольными

6. Единица измерения частоты колебаний:

- а) м
- б) с
- в) Гц

7. Аргумент тригонометрической функции в уравнении гармонического колебания – это:

- а) А – амплитуда
- б) φ – фаза колебаний
- в) период колебаний

8. Резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты внешней силы с собственной частотой системы называется:

- а) резонанс
- б) вынуждающей силой
- в) квазиупругими силами

9. Формула определения длины волны:

- а) $\nu = \frac{1}{T}$
- б) $\lambda = \nu T$
- в) $\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$

10. Колебания, совершающиеся под действием внешней периодической силы, называются:

- а) затухающими колебаниями
- б) свободными колебаниями
- в) вынужденными колебаниями

Ответы:

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	а	в	а	б	б	а	в	а

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	в	а	б	в	б	а	б	в

Время на выполнение: 45 мин

Критерии оценивания

За верный ответ на 10 вопросов выставляется положительная оценка – «5»(отлично); за выполнение 8-ми заданий оценка «4»(хорошо); за выполнение 6-ти заданий оценка «3»(удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно).

3. Контрольный тест по теме “Механические явления”

I вариант

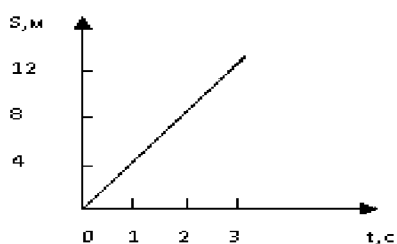
1. Движение, при котором тело (точка) за любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния, называется:

- а) неравномерное (переменное) прямолинейное
- б) равномерное прямолинейное
- в) криволинейное

2. Период колебаний - это...

- а) число колебаний в единицу времени
- б) промежуток времени, в течение которого тело совершает одно полное колебание
- в) наибольшее отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.

3. Изображён график зависимости пути от времени при равномерном движении. Определите скорость движения



- а) 4 м/с
- б) 0,25 м/с
- в) 2 м/с

4. Что является единицей массы в Международной системе единиц?

- а) килограмм
- б) ватт
- в) ньютон

5. В каком случае совершается механическая работа:

- а) на столе стоит гиря
- б) на пружине висит груз

в) трактор тянет прицеп

6. Что является мерой инертности?

а) масса

б) сила тяжести

в) ускорение

7. Единица измерения импульса в СИ:

а) Н

б) Вт

в) (кг*м)/с

8. С какой силой притягивается к земле тело массой 5 кг?

а) 5 Н

б) 5 кг

в) 50 Н

9. Подъёмный кран поднимает за 20 с вертикально вверх на высоту 10 м груз весом 5000 Н. Какую механическую мощность он развивает во время этого подъёма?

а) 50кВт

б) 2,5 кВт

в) 50Дж

10. Формулировка закона Паскаля:

а) жидкости и газы передают производимое на них давление во все стороны одинаково

б) на тело, погруженное в покоящуюся жидкость (или газ), действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх и равная весу жидкости

в) все простые механизмы, не дают выигрыша в работе – во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько же мы проигрываем в расстоянии

II вариант

1. Движение, при котором тело (точка) за любые равные промежутки времени проходит разное расстояние, называется:

а) неравномерное (переменное) прямолинейное

б) равномерное прямолинейное

в) криволинейное

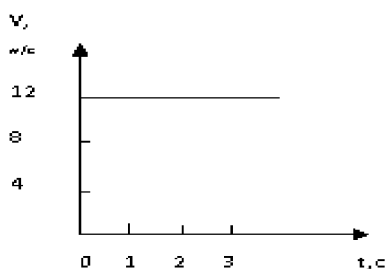
2. Что является основной единицей силы в Международной системе единиц (СИ)?

а) килограмм

б) ньютон

в) ватт

3. Изображён график скорости при равномерном движении. Определите путь, пройденный телом за 3 с.



а) 4 м

б) 36 м

в) 48 м

4. Каким физическим прибором измеряется атмосферное давление?

- а) термометром б) манометром в) барометром

5. Величина, характеризующая быстроту совершения работы, называется:

- а) мощность б) энергия в) работа

6. Формула для определения импульса тела

- а) $\Delta A = F \Delta t \sin \alpha$ б) $p = mv$ в) $E_k = mv^2$

7. Единица измерения работы в СИ:

- а) Дж б) Вт в) Гц

8. Определите силу, с которой тело массой 2 кг действует на поверхность земли.

- а) 2Н б) 2 кг в) 20 Н

9. Подъёмный кран за 50 с поднимает вертикально вверх на высоту 5м груз весом 10 кН. Какую механическую мощность он развивает во время этого подъёма?

- а) 1кВт б) 50кВт в) 50Дж

10. Скалярная физическая величина, равная отношению модуля силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади ее поверхности, называется:

- а) момент силы б) центр масс в) давление

Ответы:

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	а	а	в	а	в	в	в	а

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	б	в	а	б	а	в	а	в

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

За верный ответ на 10 вопросов выставляется положительная оценка – «5» (отлично); за выполнение 8-ми заданий оценка «4» (хорошо); за выполнение 6-ти заданий оценка «3» (удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно).

4. Тест по теме: «Основы молекулярной физики и термодинамики»

I вариант

1. Назовите вариант ответа, в котором представлены основные положения Молекулярно-Кинетической Теории строения вещества

- а) все вещества состоят из молекул, молекулы движутся непрерывно и хаотично
- б) молекулы притягиваются и отталкиваются
- в) все вещества состоят из молекул, молекулы притягиваются и отталкиваются, молекулы движутся непрерывно и хаотично

2. В молекулярной физике используется понятие «идеальный газ». Это понятие применимо тогда, когда можно пренебречь:

- а) потенциальной энергией частиц.
- б) кинетической энергией частиц.
- в) потенциальной энергией частиц и их размерами.

3. Температура, при которой прекращается тепловое движение молекул, равна

- а) 273°K
- б) 0°C
- в) 0°K

4. Единица измерения давления газа в Международной системе

- а) Кельвин
- б) Джоуль
- в) Паскаль

5. Процесс, при котором давление газа не меняется, называется

- а) адиабатным
- б) изобарным
- в) изохорным

6. Испарение — это переход вещества из

- а) жидкого состояния в газообразное
- б) твердого состояния в жидкое
- в) газообразного состояния в жидкое

7. К кристаллическим телам относится

- а) алмаз
- б) сахарный леденец
- в) графит

8. К аморфным телам относится

- а) алмаз
- б) сахарный леденец
- в) графит

9. В Международной системе единица теплоты:

- а) Джоуль
- б) Ньютон
- в) Кельвин

10. Ниже приведены четыре утверждения. Какое из них выражает смысл первого закона термодинамики?

- а) Нельзя построить самый лучший на все времена двигатель. Пройдет время, и будет создан еще лучший двигатель, чем сделан сейчас.
- б) Невозможно «вечное движение» ни в природе, ни в технике. Любые тела без действия внешних сил спустя некоторое время останавливаются.
- в) Нельзя построить машину, которая совершала бы полезную работу без потребления энергии извне и без каких-либо изменений внутри машины.

г) Нельзя построить двигатель, который работал бы вечно, так как любая машина со временем изнашивается и ломается.

II вариант

1. Броуновское движение – это

- а) Проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого вещества.
- б) Отрыв молекул с поверхности жидкостей или твердых тел.
- в) Хаотическое тепловое движение взвешенных частиц в жидкостях или газах.

2. Какая величина характеризует состояние термодинамического равновесия?

- а) давление
- б) объём
- в) температура

3. К термодинамическим параметрам состояния идеального газа относятся

- а) объём, давление и молярная масса.
- б) температура, объём, давление
- в) температура, объём, масса

4. Изотермический процесс протекает при

- а) постоянной температуре
- б) постоянном давлении
- в) постоянном объеме

5. Процесс, при котором объем газа не меняется, называется

- а) адиабатным
- б) изобарным
- в) изохорным

6. Испарение происходит

- а) при любой температуре
- б) при температуре кипения
- в) при определенной температуре для каждой жидкости

7. Кристаллические твердые тела отличаются от аморфных

- а) формой
- б) блеском
- в) объемом

8. Как изменяется внутренняя энергия тела при его охлаждении?

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

9. Каким способом можно изменить внутреннюю энергию тела

- а) только совершением работы
- б) только теплопередачей
- в) совершением работы и теплопередачей.

10. Внутренняя энергия любого тела определяется

- а) кинетической энергией хаотического движения молекул

- б) потенциальной энергией взаимодействия молекул
в) энергией движения и взаимодействия молекул

Ответы:

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	в	в	б	а	а	б	а	в

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	б	а	в	а	а	б	в	в

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

За верный ответ на 10 вопросов выставляется положительная оценка – «5»(отлично); за выполнение 8-ми заданий оценка «4»(хорошо); за выполнение 6-ти заданий оценка «3»(удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно).

5. Письменный опрос по теме “Элементы геометрической оптики”

1. Запишите определение геометрической оптики.
2. Перечислите основные законы оптики.
3. Запишите расчетную формулу относительного показателя преломления двух сред.
4. Запишите определение световых лучей.
5. Запишите, какое явление носит название полного отражения света.
6. Запишите расчетную формулу абсолютного показателя преломления.
7. Запишите, почему геометрическая оптика является основной теорией оптических приборов?

Время на выполнение: 20 мин.

Критерии оценивания

За верный ответ на 7 вопросов выставляется положительная оценка – «5» (отлично); за выполнение 6-ти заданий оценка «4»(хорошо); за выполнение 5-ти заданий оценка «3»(удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно)

6. Тест по теме «Основы электродинамики»

I вариант

1. Магнитное поле создается...

- а) неподвижными электрическими зарядами
- б) движущимися электрическими зарядами
- в) телами, обладающими массой

2. Что наблюдалось в опыте Эрстеда?

- а) поворот магнитной стрелки вблизи проводника при пропускании через него тока
- б) взаимодействие двух магнитных стрелок
- в) взаимодействие двух параллельных проводников с током

3. Как взаимодействуют два параллельных проводника при протекании в них тока в противоположных направлениях?

- а) сила взаимодействия равна нулю
- б) проводники притягиваются
- в) проводники отталкиваются

4. Как называется сила, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля?

- а) Сила Лоренца
- б) Центробежная сила
- в) Сила Ампера

5. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одинаковыми скоростями. Отношение модулей сил, действующих на них в этот момент времени со стороны магнитного поля, равно

- а) 1
- б) $1/2000$
- в) 0

6. В магнитном поле с индукцией 4 Тл движется электрон со скоростью 107 м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Чему равен модуль силы, действующий на электрон со стороны магнитного поля?

- а) 0,4 пН;
- б) 6,4 пН;
- в) 0,4 мкН

7. Если величину заряда увеличить в 3 раза, а скорость заряда уменьшить в 3 раза, то сила, действующая на заряд в магнитном поле,

- а) не изменится;
- б) увеличится в 9 раз
- в) уменьшится в 3 раза

8. Заряд движется в магнитном поле. Индукция магнитного поля и скорость заряда увеличиваются в 3 раза. Сила, действующая на заряд

- а) увеличится в 3 раза;
- б) уменьшится в 3 раза;
- в) увеличится в 9 раз

9. С помощью правила буравчика можно определить

- а) направление силы магнитного поля
- б) направление движения заряженной частицы
- в) направление линий магнитного поля

10. Линии однородного магнитного поля

- а) искривлены, их густота меняется от точки к точке
- б) параллельны друг другу и расположены с одинаковой густотой
- в) расположены параллельно с разной густотой

II вариант

1. Как называется сила, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля?

- а) сила Ампера
- б) центробежная сила
- в) сила Лоренца

2. Постоянное магнитное поле можно обнаружить по действию на...

- а) движущуюся заряженную частицу
- б) неподвижную заряженную частицу
- в) любое металлическое тело

3. Как называется единица магнитной индукции?

- а) Тесла
- б) Генри
- в) Вебер

4. Какова траектория протона, влетевшего в однородное магнитное поле параллельно линиям индукции магнитного поля?

- а) Прямая
- б) Парабола
- в) Окружность

5. Изменится ли, а если изменится, то, как частота обращения заряженной частицы в циклотроне при увеличении ее скорости в 2 раза. Скорость частицы считать намного меньше скорости света

- а) увеличится в 16 раз
- б) не изменится
- в) увеличится в 2 раза

6. Участок проводника длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Сила тока, протекающего по проводнику, 10 А. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитного поля

- а) 0,004 Дж.
- б) 0,4 Дж
- в) 0,5 Дж

7. Рамку площадью 0,5 м² пронизывают линии магнитной индукции магнитного поля с индукцией 4 Тл под углом 300 к плоскости рамки. Чему равен магнитный поток, пронизывающий рамку?

- а) 1 Вб
- б) 2,3 Вб
- в) 1,73 Вб

8. Определить индукцию магнитного поля проводника, по которому протекает ток 4 А, если поле действует с силой 0,4 Н на каждые 10 см проводника.

- а) 0,5 Тл
- б) 2Тл
- в) 1 Тл

9. Линии магнитного поля в пространстве вне постоянного магнита

- а) начинаются на северном полюсе магнита, заканчиваются на южном
- б) начинаются на южном полюсе магнита, заканчиваются на бесконечности
- в) начинаются на северном полюсе магнита, заканчиваются на бесконечности.

10. Разноименные полюсы магнита..., а одноименные полюсы -...

- а) ...отталкиваются, ...притягиваются
- б) ...притягиваются, ...отталкиваются
- в) ...отталкиваются

Ответы:

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	а	а	б	а	в	в	б

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	а	а	б	а	в	в	а	б

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

За верный ответ на 10 вопросов выставляется положительная оценка – «5» (отлично); за выполнение 8-ми заданий оценка «4»(хорошо); за выполнение 6-ти заданий оценка «3»(удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно).

7. Итоговый контрольный тест

Вариант 1

1. Расстояние, пройденное телом вдоль траектории, называется:

- а) путь б) перемещение в) система отсчета

2. Какие из названных тел движутся по криволинейной траектории?

- а) Автомобиль, едущий по выпуклому мосту
 б) Электровоз, перегоняющий вагоны на запасной путь.
 в) Человек, идущий по вагону к своему купе.

3. К тому моменту, когда автомобиль разогнался с места до скорости 60 км/ч, он проехал 200 м. Какое расстояние от начальной точки проедет автомобиль к тому моменту, когда его скорость станет равной 120 км/ч?

- а) 600 м б) 1000 м в) 800 м

4. Теплообмен путем конвекции может осуществляться:

- а) в газах, жидкостях и твердых тела
 б) в газах и жидкостях.
 в) только в газах

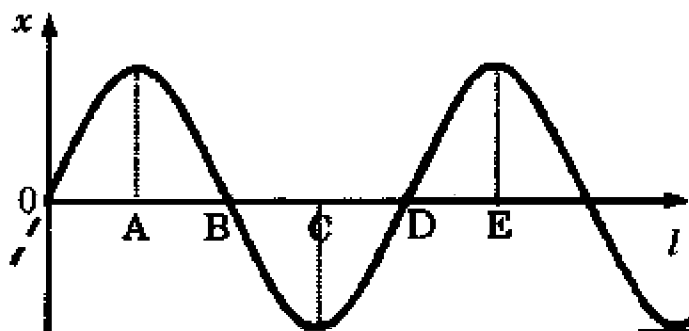
5. При увеличении силы тока в катушке магнитное поле:

- а) усиливается б) ослабевает в) исчезает

6. Для каждого понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

Физические величина	Единица измерения
А) механическая работа	1) 1 Дж
Б) механическая мощность	2) 1 Н
В) сила	3) 1 Н • с
	4) 1 Н / м
	5) 1 Вт

7. На рисунке показан график волны, бегущей вдоль упругого шнура, в некоторый момент времени. Какой из отрезков равен длине волны данного колебания?



а) АВ

б) АС

в) АД

г) АЕ

8. Два точечных заряда будут притягиваться друг к другу, если заряды

а) одинаковы по знаку и любые по модулю

б) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю

в) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю

г) различны по знаку и любые по модулю

9. Какой вид теплопередачи не сопровождается переносом вещества?

а) только теплопроводность

б) только конвекция

в) только излучение

г) только теплопроводность и излучение

10. Какое действие не относится к действиям электрического тока?

а) тепловое

б) гравитационное

в) химическое

г) магнитное

Вариант 2

1. Что такое всемирное тяготение?

- а) притяжение планет к Солнцу.
- б) притяжение планет друг к другу
- в) притяжение всех тел друг к другу

2. Как зависит вес от силы тяжести, действующей на тело в состоянии покоя?

- а) в этом случае вес равен силе тяжести.
- б) чем меньше сила тяжести, тем больше вес
- в) не зависит

3. Автомобиль разогнался до скорости 20м/с за 5 с. Какой путь он при этом проехал?

- а) 100м
- б) 50 м
- в) 25м

4. Согласно современным представлениям, ядро атома состоит из:

- а) электронов и протонов
- б) нейтронов и позитронов.
- в) протонов и нейтронов

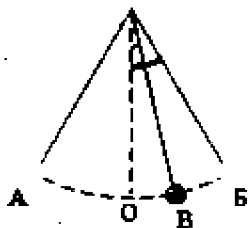
5. Закон прямолинейного распространения света, имеет формулировку:

- а) луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения, лежат в одной плоскости
- б) отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения
- в) свет в оптически однородной среде распространяется прямолинейно

6. Для каждого понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

Физические понятия	Примеры
А) физическая величина	1) молекула
Б) единица физической величины	2) паскаль
В) физический прибор	3) давление
	4) манометр
	5) движение

7. Математический маятник совершает незатухающие колебания между точками А и Б. Положению равновесия маятника соответствует точка О. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- а) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное длине дуги АБ.
- б) При перемещении маятника из положения В в положение О полная механическая энергия уменьшается.
- в) В точке О кинетическая энергия маятника максимальна.
- г) Расстояние ОА соответствует амплитуде колебаний.

8. В каких агрегатных состояниях вещества при увеличении его температуры увеличивается средняя скорость теплового движения молекул?

- а) только в газах
- б) только в жидкостях
- в) в газах и жидкостях
- г) в газах, жидкостях и твёрдых телах

9. В процессе электризации всегда участвуют два тела. При этом

- а) оба тела получают отрицательные заряды
- б) оба тела получают положительные заряды
- в) одно тело оказывается заряженным, а другое — нет
- г) оба тела получают заряды: одно — положительный, другое — отрицательный

10. Какое физическое явление объясняет образование радуги на небе?

- а) поглощение света
- б) рассеянное отражение света
- в) дисперсия света
- г) зеркальное отражение света

Ответы:

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а,б	в	б	а	1,5,2	г	г	г	б

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	б	в	в	3,2,4	в,г	г	г	в

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

За верный ответ на 10 вопросов выставляется положительная оценка – «5»(отлично); за выполнение 8-ми заданий оценка «4»(хорошо); за выполнение 6-ти заданий оценка «3»(удовлетворительно).

За неверный ответ менее 5 вопросов выставляется отрицательная оценка – «2» (неудовлетворительно).

8.3 Средства и критерии оценивания итогового контроля

Оценка	Показатели письменного ответа
5 (отлично)	-свободное владение учебным материалом; - решение задач сопровождается глубокими и полными теоретическими объяснениями; - решение четкое, логичное; -творческий подход к решению; - использован дополнительный материал.
4 (хорошо)	- владение учебным материалом в рамках лекционного курса; - решение задач в основном верно, но имеются логические неточности; - чувствуется потенциал, который может быть реализован при дополнительной проработке отдельных тем дисциплины.
3 (удовлетворительно)	- учебный материал усвоен слабо; - решение задач недостаточно полное, отсутствуют необходимые теоретические пояснения; - логика нарушена, в решении есть ошибки.
2 (неудовлетворительно)	- учебный материал не усвоен; - в решении задач показано непонимание теории; - задание не выполнено полностью или в нем допущены очень грубые ошибки; - логика в решении не наблюдается.

9. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа дополнительного образования разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

Нормативно-правовую базу разработки программы составляют:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г. (с изменениями и дополнениями)
- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499)
- Приказ Минобрнауки РФ от 15.11.2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499)
- Письмо Минобрнауки РФ № 06-735 от 09.10.2013 г. «О дополнительном профессиональном образовании» (вместе с Разъяснениями о законодательном и нормативном правовом обеспечении дополнительного профессионального образования).
- Письмо Минобрнауки РФ от 07.05.2014 г. № АК-1261/06 «Об особенностях законодательного и нормативного правового обеспечения в сфере ДПО»
- Письмо Минобрнауки РФ от 21 апреля 2015 г. № ВК – 1014/06. О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных профессиональных программ»)
- Письмо Минобрнауки РФ от 30 марта 2015 г. № АК-821/06 «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей» (вместе с «Методическими рекомендациями по итоговой аттестации слушателей»)
- Письмо Минобрнауки России от 12.03.2015 N АК-610/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по разработке, порядке выдачи и учету документов о квалификации в сфере дополнительного профессионального образования")
- Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

10. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ В ДОП

– В ДОП используются термины и определения в соответствии с Законом РФ «Об образовании»:

– **модуль** – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

– **результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

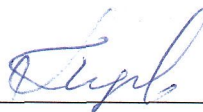
– **Используются следующие сокращения:**

– **ДОП** – дополнительная общеобразовательная программа

– **СПО** – среднее профессиональное образование.

11. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

Заместитель руководителя
отделения СПО
Балахнинского филиала
ННГУ



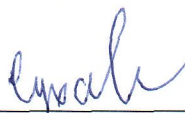
О.А. Пучкова

Ведущий специалист по
учебно-методической работе
отделения СПО
Балахнинского филиала
ННГУ



Т.Н. Багаутдинова

Преподаватель физики
высшей квалификационной
категории
отделения СПО
Балахнинского филиала
ННГУ



О.В. Сухарева

Программа одобрена на заседании Ученого совета Балахнинского филиала ННГУ от
02.12.2019 года, протокол № 3.