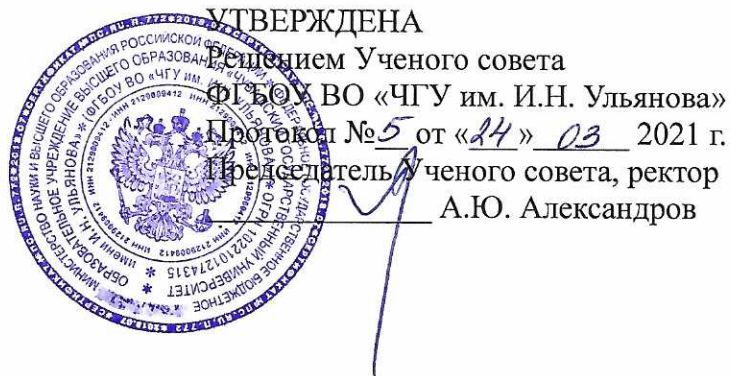


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н.Ульянова»)



**Дополнительная общеобразовательная программа -
дополнительная общеразвивающая программа
«ПОДГОТОВКА К ПОСТУПЛЕНИЮ В ВУЗ.
ФИЗИКА, 10-11 КЛАСС»
(15-18 лет)**

Чебоксары 2021 г.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка к поступлению в ВУЗ. Физика, 10-11 класс» ориентирована на учащихся 10-11 классов и направлена на:

- реализацию личностно-ориентированного, коммуникативно-когнитивного, социокультурного деятельностного подхода к обучению физике;
- расширение возможности учащихся в решении задач;
- способствует эстетическому воспитанию, развивает воображение и абстрактное мышление;
- развитие физического мышления, необходимого для продолжения образования по физико-математическому и техническому профилям.

Цель программы – формирование общего мировоззрения, знакомство школьников с основными физическими представлениями, методами физических исследований, основными разделами физики, которые им необходимо освоить для успешной сдачи ЕГЭ и для дальнейшей учёбы в вузе.

Задачи программы:

- формирование представления о фундаментальном характере физики и ее основных разделов;
- формирование представления о смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики;
- изучение роли эксперимента в физике и ее развитии;
- изучение основных физических теорий: механики Ньютона, специальной теории относительности Эйнштейна, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой оптики, основ атомной и ядерной физики;
- формирование представления о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики;
- формирование представления о современных ключевых проблемах физики и естествознания, имеющих решающее значение для их развития, для создания новых технологий и гармоничного сосуществования человека с окружающей природой.

Рекомендуемые формы и методы проведения занятий. Изложение теоретического материала может осуществляться с использованием традиционных словесных и наглядных методов: рассказ, беседа, демонстрация видеоматериалов, наглядного материала, различного оборудования. На занятиях применяются различные формы работы, такие как групповые и индивидуальные. Для проверки усвоения материала и качества знаний учащихся предполагается проведение устных опросов и итоговой контрольной работы.

Задачи на занятиях подбираются с учетом рациональной последовательности их предъявления: от репродуктивных, направленных на актуализацию знаний, к частично-

поисковым, ориентированным на овладение обобщенными приемами познавательной деятельности. Система занятий должна вести к формированию следующих характеристик творческих способностей: беглость мысли, гибкость ума, оригинальность, любознательность, умение выдвигать и разрабатывать гипотезы.

Срок реализации программы 40 часов. **Возраст обучающихся** 15-18 лет. К освоению программы также допускаются лица старше 18 лет, имеющие среднее общее образование/среднее профессиональное образование, желающие усовершенствовать знания и навыки по физике для сдачи ЕГЭ.

Форма проведения учебных аудиторных занятий – групповая до 20 чел.

Направление программы: естественнонаучное.

2. Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, термодинамики;
- 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;
- 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; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики.
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, научно-популярных статьях.

владеть:

- основными законами и принципами физики в стандартных и сходных ситуациях;
- решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки порядков физических явлений;
- планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения.

3. Учебный план

Требования к уровню образования поступающих на обучение	Знание физики на уровне 10 кл. общеобразовательных учебных заведений
---	--

Категория слушателей (для детей – возраст)	15 - 18 лет
Срок обучения	40 акад. часов.
Форма обучения	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий
Режим занятий	Аудиторная работа – 2-4 ч/нед, по утвержденному расписанию.

№№ п/п	Наименование дисциплины, модуля	Всего часов трудоемкости	В том числе				Самостоятельная работа*	Форма контроля
			Аудиторные занятия					
			Всего, часов	из них				
				Теоретические занятия	Практические занятия			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	
1	Механика	18	17	5	12	1	Опрос	
2	Молекулярная физика	4	4	1	3	-	Опрос	
3	Электромагнитизм	8	7	2	5	1	Опрос	
4	Оптика. Основы атомной и ядерной физики	8	7	2	5	1	Опрос	
	Всего:	38	35	10	25	3		
	Итоговая аттестация	2	-	-	-	-	Контрольная работа	
	Общая трудоемкость программы:	40	35	10	27	3		

Календарный учебный график

Обучение по программе реализуется по мере набора групп, в 2 потока.

1 поток – обучение с октября 2020 г. по апрель 2021 г.

№п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, акад.ч.	Месяц	Учебная неделя
1.	Механика	18	Октябрь-декабрь	1-10
2.	Молекулярная физика	4	Декабрь	11
3.	Электромагнитизм	8	Январь-февраль	12-17
4.	Оптика. Основы атомной и ядерной физики	8	Март-апрель	18-24
5.	Итоговая аттестация	2	Апрель	25

2 поток – обучение с января 2021 г. по апрель 2021 г.

№п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, акад.ч.	Месяц	Учебная неделя
------	----------------------------------	-----------------------------	-------	----------------

1.	Механика	18	Январь-март	1-8
2.	Молекулярная физика	4	Март	9
3.	Электромагнитизм	8	Март-апрель	10-12
4.	Оптика. Основы атомной и ядерной физики	8	Апрель	13-14
5.	Итоговая аттестация	2	Апрель	14

4. Содержание программы

№	Название раздела (темы)	Всего часов	В том числе		
			лекц.	практ.	самост.
1	Модуль 1. Механика				
1.1	Кинематика поступательного движения материальной точки. Кинематика вращательного движения.	4	1	3	-
1.2	Динамика. Силы в природе.	5	2	3	-
1.3	Элементы статики твердых тел.	4	1	3	-
1.4	Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Механическая работа и энергия.	5	1	3	1
2	Модуль 2. Молекулярная физика				
2.1	Методы изучения ансамблей частиц. Газовые законы.	1	1	-	-
2.2	Термодинамика. Тепловые явления. Фазовые превращения	1	-	1	-
2.3	Циклические процессы. Тепловая машина	2	-	2	-
3	Модуль 3. Электромагнитизм				
3.1	Электростатика. Законы постоянного тока.	4	1	3	
3.2	Электромагнитная индукция. Сила Лоренца. Сила Ампера.	4	1	2	1
4	Модуль 4. Оптика. Основы атомной и ядерной физики				
4.1	Линзы. Законы геометрической оптики. Внешний фотоэффект. Атом водорода	4	1	2	1
4.2	Энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада	4	1	3	-
5	Итоговая контрольная работа (20 задач)				
	ВСЕГО	40	10	27	3

1. Механика

Механическое движение и его относительность. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение.

Принцип суперпозиции сил. Законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике.

Силы в механике: тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. Законы сохранения импульса и механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны.

2. Молекулярная физика

Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Границы применимости модели идеального газа.

Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Изменения агрегатных состояний вещества.

Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

3. Электромагнетизм

Электростатика. Законы постоянного тока. Электромагнитная индукция. Сила Лоренца. Сила Ампера.

4. Оптика. Основы атомной и ядерной физики

Линзы. Законы геометрической оптики. Внешний фотоэффект.

Модели атомов. Атом водорода. Энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада.

5. Формы и методы контроля

Форма промежуточной аттестации: устный опрос по каждой теме.

Форма итоговой аттестации: итоговая контрольная по всем изученным темам.

Пример заданий контрольной работы:

Выполнил обучающийся _____

Дата _____

Бланк ответов:

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы										
Вопросы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответы										

1. Как изменится сила трения, действующая на тело, движущееся по горизонтальной шероховатой поверхности, если его массу увеличить в 3 раза?

1 - увеличится в 3 раза	3 - не изменится
2 - уменьшится в три раза	4 - увеличится в 9 раз

2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 9 м/с. На какой высоте скорость тела уменьшится в 3 раза?

1 - 7,2 м	3 - 3,6 м
2 - 1,8 м	4 - 5,4 м

3. С каким ускорением движется тело массой 20 кг, на которое действуют три равные силы по 40 Н каждая, лежащие в одной плоскости и направленные под углом 120° друг другу?

1 - $1,0 \text{ м/с}^2$	3 - $3,0 \text{ м/с}^2$
2 - $0,5 \text{ м/с}^2$	4 - $0,0 \text{ м/с}^2$

4. Когда к пружине длиной 13 см подвесили груз массой в 1 кг, длина пружины стала равна 15 см. Каков коэффициент жесткости пружины?

1 - 500 Н/м	3 - 400 Н/м
2 - 300 Н/м	4 - 200 Н/м

5. Размерность единицы измерения импульса в системе СИ имеет вид:

1 - $\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	3 - $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$
2 - $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$	4 - $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$

6. Определите период колебаний математического маятника, длина которого 10 м, на поверхности Земли:

1 - 5 с	3 - 7 с
2 - 6,28 с	4 - 8,63 с

7. Молярная масса вещества в системе СИ имеет размерность:

1 - $\text{кг} \cdot \text{моль}$	3 - $\text{кг} \cdot \text{м}^3$
2 - $\text{кг}/\text{моль}$	4 - $\text{кг} \cdot \text{м}$

8. Какое количество вещества содержится в алюминиевой ложке массой 27 г? Относительная атомная масса алюминия равна 27.

1 - 1 моль	3 - 5 моль
2 - 2,5 моль	4 - 10 моль

9. Чему равна плотность азота ($\mu = 28 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/(\text{моль})$) при температуре 47° и давлении 1 МПа?

1 - $5,2 \text{ кг}/\text{м}^3$	3 - $10,5 \text{ кг}/\text{м}^3$
2 - $7,3 \text{ кг}/\text{м}^3$	4 - $14,0 \text{ кг}/\text{м}^3$

10. Температура нагревателя идеального теплового двигателя 127°C , а холодильника 7°C . Количество теплоты, получаемое двигателем каждую секунду от нагревателя, равно 50 кДж. Какое количество теплоты отдается холодильнику за 1 с?

1 – 20 кДж	3 – 10 кДж
2 – 35 кДж	4 – 25 кДж

11. Как надо изменить расстояние между точечными положительными зарядами, чтобы при увеличении каждого из зарядов в 4 раза сила взаимодействия между ними не изменилась?

1 – уменьшить в 4 раза	3 – уменьшить в 16 раз
2 – увеличить в 16 раз	4 – увеличить в 4 раза

12. Обозначим P_1 – мощность нагревателя с сопротивлением $R_1 = 800$ Ом при включении в сеть напряжением $U_1 = 220$ В, а через P_2 – мощность нагревателя с сопротивлением $R_2 = 200$ Ом при включении в сеть напряжением $U_2 = 55$ В. Мощность P_1 и P_2 связаны между собой соотношением:

1 - $P_1 = 4 P_2$	3 - $P_1 = 8 P_2$
2 - $P_1 = 32 P_2$	4 - $P_1 = 7 P_2$

13. На прямолинейный проводник длиной 0,5 м, расположенный в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору индукции, действует сила 0,5 Н, когда по нему течет ток 20 А. Чему равна индукция магнитного поля?

1 – 0,02 Тл	3 – 0,08 Тл
2 – 0,04 Тл	4 – 0,05 Тл

14. Если заряженная частица, заряд которой q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса r , то модуль импульса частицы равен:

1 – qr / B	3 – $q \cdot B \cdot r$
2 – qB / r	4 – B / qr

15. Изменение электрического заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону $q = 0,01 \cdot \cos 20t$. Период и частота колебаний заряда равны:

1 - $\frac{\pi}{10} \text{ с}; \frac{10}{\pi} \text{ с}^{-1}$	3 - $\frac{40}{10} \text{ с}; \frac{\pi}{40} \text{ с}^{-1}$
2 - $\frac{\pi}{20} \text{ с}; \frac{20}{\pi} \text{ с}^{-1}$	4 - $3\pi \text{ с}; \frac{1}{3\pi} \text{ с}^{-1}$

16. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 60° , а угол преломления 30° . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

1 – 1,5	3 – $\sqrt{3}$
---------	----------------

$2 - \frac{1}{\sqrt{3}}$	4 - 2
--------------------------	-------

17. Найти увеличение собирающей линзы, если изображение предмета, помещенного в 15 см от линзы, получается на расстоянии 30 см от нее?

1 - 2	3 - 0,2
2 - 20	4 - 4,5

18. Красная граница фотоэффекта для металла равна 620 нм. Работа выхода электронов при этом

составляет:

1 - 1,4 эВ	3 - 3,5 эВ
2 - 2 эВ	4 - 4,1 эВ

19. Заряд ядра урана равен 92, а его массовое число 238. Определите нуклонный состав этого ядра после восьми альфа – распадов и шести бета - распадов.

1 - 92 протона и 238 нейтронов	3 - 238 протона и 92 нейтрона
2 - 124 протона и 82 нейтрона	4 - 82 протона и 124 нейтрона

20. Вычислить энергию ядерной реакции ${}^2_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2 \cdot {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

$m({}^2_1\text{H}) = 2,0141 \text{ а} \cdot \text{е} \cdot \text{м}$; $m({}^7_3\text{Li}) = 7,01605 \text{ а} \cdot \text{е} \cdot \text{м}$; $m({}^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ а} \cdot \text{е} \cdot \text{м}$; $m({}^1_0\text{n}) = 1,00867 \text{ а} \cdot \text{е} \cdot \text{м}$.

1 - 12,7 МэВ	3 - 15,2 МэВ
2 - 12,7 МэВ	4 - -15,2 МэВ

На выполнение контрольной отводится 2 часа. Доля правильных ответов в процентах переводится в баллы путем умножения на вес тестов.

При необходимости выставления оценок по тесту количество правильных ответов переводится в оценки по шкале, представленной в таблице:

Количество правильных ответов	Оценка
19-20	Отлично
15-19	Хорошо

10-15	Удовлетворительно
< 10	Неудовлетворительно (пересдача)

6. Организационно-педагогические условия реализации программы

6.1. Сведения о материально-техническом обеспечении программы

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
I-305, 306, 125	Лекция, практическое занятие	<p>Учебная мебель</p> <p>Оборудование: доска, учебно-наглядные пособия</p> <p>Мультимедийное оборудование: персональный компьютер, проектор, экран</p>

Обучение по программе предусмотрено в очной форме. В периоды особых режимных условий университет обеспечивает переход обучающихся на обучение с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Обучение с применением дистанционных образовательных технологий проводится с использованием вебинарной платформы ЧувГУ. Платформа создана на основе готовой системы BigBlueButton для создания и проведения вебинаров (лекции, практических и лабораторных занятий), онлайн-защит проектов, отчетов по практике и ВКР.

Использование системы дистанционного обучения Университета не предъявляет высоких требований к компьютерному оборудованию. Могут использоваться практически любые современные компьютеры с установленной операционной системой. Необходимым минимальным условием является: наличие технических средств и программного обеспечения, позволяющих принять участие в электронном обучении, дистанционных образовательных технологиях удаленно с использованием ИТ-технологий (скорость подключения к сети Интернет не должна быть ниже 512 Kbps (или 128 Kbps на одно рабочее место); операционная система не ниже Windows XP; современный браузер, поддерживающий HTML5: Chrome, FireFox, Edge, Yandex; разрешение экрана не ниже 1280x1024; web-камера со стандартным разрешением; микрофон с колонками). При этом одинаковые требования предъявляются как к компьютеру обучающегося, так и к компьютеру педагога.

6.2. Методические рекомендации и пособия по изучению материала.

Для полноценного и качественного освоения программы в группе преподавателем должны быть созданы условия для: интеллектуального развития учащихся средствами математики; ознакомления с физикой как частью общечеловеческой культуры; развитие интереса к физике.

Центральная идея – интеллектуальное развитие учащихся средствами физики, и прежде всего таких его компонентов, как интеллектуальная восприимчивость, способность к усвоению новой информации, подвижность и гибкость, независимость

мышления. Эта идея полностью коррелирует с идеологией новых образовательных стандартов, в которых ставится задача эффективного использования потенциала школьных дисциплин для развития личностных качеств обучающихся.

6.3. Кадровые условия.

К реализации программы привлекаются педагогические работники:

- имеющие высшее профильное физико-математическое и/или педагогическое образование;
- имеющие опыт работы экспертом предметной комиссии по проверке ЕГЭ по физике.

7. Список литературы и средств обучения

1. Физика. 10 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. - 19-е изд. - М.: Просвещение, 2010
2. Физика. 11 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. - 19-е изд. - М.: Просвещение, 2010
3. Физика. 10 кл.: Учебн. для общеобразоват. учреждений. - 4-е изд., стереотип. Касьянов В. А. - М.: Дрофа, 2004
4. Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват. учреждений. - 4-е изд., стереотип. Касьянов В. А. - М.: Дрофа, 2004
5. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. - М.: Высш. школа, 1982
6. Козел С.М. и др. Физика. 10-11 кл. Сборник задач и заданий с ответами и решениями. -М.: Мнемозина, 2001

Рекомендуемая дополнительная литература

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 2010
2. Дж. Уокер. Физический фейерверк. Пер. с англ./ Под ред. И.Ш. Слободецкого – М.: Мир, 1988

Интернет-ресурсы

1. Российский общеобразовательный портал – <http://www.school.edu.ru/>
2. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов – <http://ndce.edu.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru/>
4. Интернет-проект «Задачи» – <http://problems.ru/>
5. Физико-математический журнал «Квант» – <http://kvant.mccme.ru/>
6. Кировский Центр дополнительного образования одаренных школьников – <http://cdoosh.ru/>

8. Составители программы

Составитель:

Доцент кафедры общей физики



Н.И. Петров

Согласовано:

Руководитель программы,
зам. руководителя ЦДО



Н.А. Петров

Руководитель центра дополнительного образования



Н.В. Воскресенская

Начальник учебно-методического управления



М.Ю. Митрофанова