Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

УТВЕРЖДЕНА
Председателем экзаменационной комиссии 25 октября 2021 года

УТВЕРЖДАЮ В НОВОЙ РЕДАКЦИИ
Председатель экзаменационной комиссии
_____ Сидорова А.В
(подпись)
«1» апреля 2022 г.

Программа вступительных испытаний
по дисциплине «Физика» в ГБОУ ВО НГИЭУ в 2022 году
для абитуриентов, поступающих на обучение по программам бакалавриата
на базе среднего общего образования

г. Княгинино
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

3. СИСТЕМА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Вступительные испытания (экзамен) по физике проводится в соответствии с Правилами приема на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры в ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет» в 2022 году (далее – Правила приема) для абитуриентов, поступающих на обучение по программам бакалавриата, Порядком проведения вступительных испытаний с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2 Экзамен по физике проводится в письменной форме.

1.3 Экзамен по физике может проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.4 Перед вступительным испытанием для абитуриентов проводится консультация по содержанию программы вступительного испытания, по предъявляемым требованиям, критериям оценки.

1.5 В качестве экзаменационного материала используется материал по всем основным разделам курса физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и основы СТО, квантовая физика и элементы астрофизики.

1.6 На экзамене проверяется знание физических величин, физических понятий, законов; владение навыками применения общих методов физики к решению конкретных задач.

1.7 Работа состоит из двух частей и содержит 30 заданий. Часть 1 содержит 23 тестовых задания закрытого типа и открытого типа. Часть 1 проверяет усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов, знания свойств космических объектов, умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений. Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом, проверяет умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики, а также умения использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации.

1.8 Продолжительность экзамена – 235 минут. Если экзамен проводится с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, то его продолжительность составляет 250 минут.

1.9 На экзамене разрешено использование непрограммируемого калькулятора (на каждого абитуриента) с возможностью вычисления тригонометрических функций (cos, sin, tg) и линейки.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

2.1 Допуск абитуриентов до экзамена осуществляется после прохождения ими процедуры идентификации личности.

2.2 При проведении вступительного испытания по физике без применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий экзаменационный материал предоставляется не менее чем в двух вариантах, варианты среди абитуриентов распределяются экзаменатором. При проведении вступительного испытания по физике с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий задания распределяются случайным образом автоматически электронной информационно-образовательной средой университета (ЭИОС), которая используется при проведении экзамена.

2.3 Время, отведенное для сдачи экзамена, отсчитывается с момента доступа абитуриента к экзаменационному материалу.

2.4 При проведении вступительного испытания по физике без применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий экзаменационная работа оформляется на листах со штампом университета. По истечении отведенного для экзамена времени листы экзаменационной работы абитуриент сдаёт экзаменаторам. Перед проверкой экзаменационной работы все экзаменационные листы (титульный лист, чистовики, черновики) передаются в Приемную комиссию, где они шифруются представителем Приемной комиссии. При этом каждому абитуриенту присваивается условный код, который проставляется на титульном листе и на каждом чистовике и черновике. Все листы с записями данного абитуриента скрепляются в единый комплект. Титульные листы хранятся в Приемной комиссии, а комплекты чистовиков и черновиков передаются председателю или члену предметной экзаменационной комиссии для проверки. Проверка письменных работ проводится только в помещении университета. Задания экзаменационной работы, выполненные абитуриентом на титульном листе или на его обороте, а так же на черновиках, не проверяются экзаменаторами и претензии по ним не принимаются. После проверки баллы выставляются на экзаменационной работе. Представитель Приемной комиссии производит декодирование письменных работ. Баллы, проставленные экзаменаторами на письменных работах, заносятся в экзаменационную ведомость и подписываются экзаменаторами.

2.5 При проведении вступительного испытания по физике с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий ответы на задания 1 – 12 выбираются абитуриентами из предлагаемых вариантов, ответы на задания 13 – 23 вносятся абитуриентами в предлагаемую ЭИОС зону, ответы на задания 24 – 30 прикрепляются экзаменуемыми в формате pdf, jpeg, jpg, png, tiff, bmp в сроки, установленные временем проведения экзамена. Если расширение имени прикрепленного файла не соответствует указанному выше формату, файл поврежден, файл не удается открыть из-за проблем с содержимым и (или) невозможно рассмотреть, однозначно прочитать содержимое прикрепленного документа, члены экзаменационной комиссии могут не проверять задание и оценивать его в 0 баллов. Задание оценивается в 0 баллов, если прикрепленный ответ содержит элементы алгоритмического, машинного или машинно-ориентированного языка.

2.6 Оценка за экзамен объявляется в соответствии с Правилами приема.

3. СИСТЕМА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Результаты сдачи экзамена оцениваются по 100-балльной шкале. Максимально возможная суммарная оценка - 100 баллов. Минимальный балл для участия поступающих в дальнейшем конкурсе – 36 баллов. Абитуриент, набравший на экзамене по физике менее 36 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускается.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы:

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 52	Тип задания
Часть 1	23	34	63	Тестовые задания закрытого и открытого типа

Часть 2	7	20	37	С развернутым ответом
Итого	30	54	100	

Каждое из заданий 1 – 12 считается выполненными верно, если экзаменуемый выбрал верный ответ из предложенных. Каждое верно выполненное из заданий 1 – 12 оценивается 1 баллом (первичный балл). Задания 13 – 23 считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемое число, последовательность чисел, слово или словосочетание. Каждое верно выполненное из заданий 13 – 23 оценивается 2 баллами (первичный балл).

Выполнение заданий 24 – 30 – задания с развернутым ответом, оценивается на основе критериев, представленных в приведённых ниже таблицах, за выполнение каждого задания в зависимости от полноты и правильности данного экзаменуемым ответа выставляется от 0 до максимального балла.

Экзаменаторы проверяют только содержание представленного решения, а особенности записи не учитывают. При выполнении задания можно использовать без дополнительного обоснования любые факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, входящих в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Задание 24:

Критерии оценивания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: *формулируется ответ*), *верный рисунок, график или схема электрической цепи* и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: *перечисляются явления и законы*)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков: В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. И (ИЛИ) Приведен неверный *рисунок, график или схема электрической цепи*	2
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ	1

Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибку (ошибки). ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи. ИЛИ Приведен только верный *рисунок, график или схема электрической цепи*	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

Задание 25:

Критерии оценивания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: *перечисляются законы и формулы*); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (*за исключением обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов)*; III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	2
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи. Но имеются один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0

Задания 26 – 29:

Критерии оценивания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: *перечисляются законы и формулы*); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (*за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов*); III) приведён правильный рисунок, поясняющий решение. IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пунктам II или III, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ Приведён только правильный рисунок	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

Задание 30:

Критерии оценивания	Баллы
Критерий 1	
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей).	1
В обосновании возможности использования законов (закономерностей) допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует	0
Критерий 2	
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (*перечисляются законы и формулы*); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (*за исключением обозначений констант, указанных в варианте, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов*); III) приведён правильный рисунок, поясняющий решение. IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пунктам II или III, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1

ИЛИ Приведён только правильный рисунок	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	4

Таблица перевода первичных баллов в итоговые баллы за экзамен по физике

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тестовый балл	4	7	10	14	17	20	23	27	30	33	36	38	39	40	41	42	44	45

Первичный балл	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Тестовый балл	46	47	48	49	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	64	66	68

Первичный балл	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Тестовый балл	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	99	100	100

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ

МЕХАНИКА
Кинематика. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета Материальная точка. Ее радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений, скорость материальной точки. Сложение скоростей, ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту. Движение точки по окружности. Линейная и угловая скорость точки. Центростремительное ускорение точки. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Динамика. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея Масса тела. Плотность вещества Сила. Принцип суперпозиции сил Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения, Сила трения покоя.

Статика.
Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условие плавания тел.
Законы сохранения в механике
Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса.
Работа силы на малом перемещении. Мощность силы.
Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек в ИСО.
Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
Закон изменения и сохранения механической энергии.
Механические колебания и волны.
Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.
Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.
Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.
Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны.
Интерференция и дифракция волн.
Звук. Скорость звука.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Молекулярная физика.
Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.
Модель идеального газа в МКТ. Основное уравнение МКТ. Абсолютная температура.
Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов.
Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц. Графическое представление изопроцессов на *pV*-, *pT*- и *VT*-диаграммах.
Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность.
Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.
Термодинамика.
Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия.
Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.
Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива.
Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на *pV*-диаграмме.
Первый закон термодинамики. Адиабата. Второй закон термодинамики, необратимость
Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.
Уравнение теплового баланса.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ОСНОВЫ СТО

Электрическое поле.
Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.
Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.
Напряженность электрического поля. Картины линий этих полей.
Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение.
Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля.
Принцип суперпозиции электрических полей.
Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника. Диэлектрики в электростатическом поле.
Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
Законы постоянного тока.
Сила тока. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС.
Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения.
Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.
Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.
Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока:
Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.
Магнитное поле.
Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля.
Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.
Сила Ампера, ее направление. Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
Электромагнитная индукция.
Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.
Колебания и волны.
Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона:
Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.
Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.
Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме.
Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.
Оптика.
Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.
Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.
Закон преломления света. Ход лучей в призме.

Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение.
Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.
Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси.
Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.
Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система.
Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.
Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решетку с периодом.
Дисперсия света.
Основы специальной теории относительности.
Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.
Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

Корпускулярно-волновой дуализм.
Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка.
Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона.
Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы.
Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.
Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.
Физика атома.
Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода.
Лазер.
Физика атомного ядра.
Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра
Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение.
Закон радиоактивного распада.
Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.
Элементы астрофизики.
Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы.
Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд.
Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.
Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.
Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Автор/ авторский коллектив	Наименование учебника	Класс	Наименование издателей
1.	Касьянов В.А.	Физика. Базовый уровень	10	ДРОФА, Росучебник
2.	Касьянов В.А.	Физика. Базовый уровень	11	ДРОФА, Росучебник
3.	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой НА.	Физика (базовый и углубленный уровень)	10	Просвещение
4.	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой НА.	Физика (базовый уровень)	11	Просвещение
5.	Пурышева Н.С, Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.	Физика. Базовый уровень и углублённый уровни	10	ДРОФА
6.	Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев ДА., Чаругин В.М.	Физика. Базовый уровень и углублённый уровни	11	ДРОФА
7.	Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф.	Физика (профильный уровень)	10	Просвещение
8.	Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В. А. и др. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф.	Физика (профильный уровень)	11	Просвещение
9.	Рымкевич А.П.	Физика. Задачник.	10-11	Дрофа
10.	Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю.	Физика. 10 класс: базовый уровень, углублённый уровень	10	Вентана-Граф, Росучебник
11.	Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю.	Физика. 11 класс: базовый уровень, углублённый уровень	11	Вентана-Граф, Росучебник