

Приложение
к приказу Министра просвещения
Республики Казахстан
от 27 августа 2022 года № 384

**Образовательная программа
для профессорско-преподавательского состава, PhD-докторантов,
магистрантов на тему «Современная физика: теория и практика»
(80 часов)**

Авторы программы:

Бисембаев Куатбай Бисембаевич – д.т.н.,
профессор;

Жаменкеев Ерболат Кенжаканович –
к.т.н., и.о. ассоциированного профессора
Хамраев Шерипидин Итахунович - к.т.н.,
доцент;

Насирова Диана Махмутовна – PhD,
и.о.ассоциированного профессора;

Тезекеев Серик Мухамедярович –
старший преподаватель;

Курмангалиева Венера Оразхановна –
к.ф-м.н., старший преподаватель

Алматы, 2024

**Образовательная программа
для профессорско-преподавательского состава, Phd-докторантов,
магистрантов на тему «Современная физика: теория и практика»
(80 часов)**

1. Общие положения

1. Образовательная программа (далее - Программа) для профессорско-преподавательского состава, Phd-докторантов, магистрантов на тему «Современная физика: теория и практика» (80 часов)

2. Программа курсов повышения квалификации по физике для профессорско-преподавательского состава направлена на развитие профессионального мастерства, обновление теоретических и практических знаний по физике в соответствии с современными требованиями к уровню квалификации ППС.

2. Глоссарий

Механика - наука о движениях и взаимодействиях материальных тел.

Механическое движение – перемещение со временем одних материальных тел относительно других.

Материальная точка – бесструктурная точечная частица, наделенная определенной массой, зарядом, энергией, импульсом, но лишенная внутренних структурных характеристик (таких как момент инерции, дипольный момент и т.д.).

Абсолютное твердое тело - система материальных точек, расстояния между которыми в процессе движения сохраняются неизменными.

Пространство и время – важнейшие атрибуты материи, как основные формы ее существования.

Сила – количественная мера механического взаимодействия тел.

Электрический заряд - физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия между объектами природы.

Электрическое поле – это физическое поле, окружающее каждый электрический заряд и оказывающее силовое воздействие на все другие заряды.

Магнитное поле - силовое поле, действующее на движущиеся электрические заряды и на тела, обладающие магнитным моментом, независимо от состояния их движения.

Электрический ток - направленное (упорядоченное) движение частиц или квазичастиц – носителей электрического заряда.

Электромагнитная индукция - явление возникновения электрического тока, электрического поля или электрической поляризации при изменении магнитного поля во времени или при движении материальной среды в магнитном поле

Интерференция света – это явление перераспределения световой энергии в пространстве при определенных условиях.

Дифракция света – это явление изменение направления распространения световых лучей при встрече препятствий определенных размеров.

Поляризация света – это процесс погашения определенных направлений колебаний световой волны при прохождении светом некоторых анизотропных сред.

Ядерные реакции - процесс взаимодействия атомного ядра с другим ядром или элементарной частицей, который может сопровождаться изменением состава и строения ядра.

Элементарные частицы - это частица без внутренней структуры, то есть не содержащая других частиц.

Ядерные взаимодействия - короткодействующее фундаментальное взаимодействие, связывающее кварки внутри нуклонов и других адронов.

Квантовая механика - фундаментальная физическая теория, которая описывает природу в масштабе атомов и субатомных частиц

Базы данных по ядерным реакциям - международной системы EXFOR (Exchange FORmat). БД (более 250 тысяч работ, свыше 2 миллионов наборов данных по реакциям под действием гамма-квантов низких и средних энергий

Электромагнитная волна – это колебательный процесс векторов \vec{E} и \vec{H} распространяющихся в пространстве.

Градиент – это вектор, указывающий направление наибыстрейшего роста некоторой скалярной величины, значение которой меняется от одной точки пространства к другой, образуя какое-либо скалярное поле.

Дивергенция – это линейный дифференциальный оператор на векторном поле, характеризующий поток данного поля через поверхность достаточно малой (в условиях конкретной задачи) окрестности каждой внутренней точки области определения поля. Ротор – это векторный дифференциальный оператор над векторным полем.

3. Программа курса «Современная физика: теория и практика»

Модули	Тематика
I ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ	1.1 Кинематика. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Тангенциальные и нормальные составляющие вектора ускорения. Движение точки по окружности. Простые движения твердого тела.
	1.2 Динамика: Первый закон Ньютона (состояние тела, закон инерции). Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
	1.3 Импульс. Закон сохранения импульса. Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия. Закон сохранения энергии.
	1.4 Механика твердого тела. Движение твердого тела. Вращение твердого тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.
2	2.1 Электростатика. Закон сохранения заряда. Взаимодействие

<p>ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ</p>	<p>зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля симметричных тел. Работа силы поля в процессе переноса зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Градиент потенциала и его связь с напряженностью поля. Свободные и связанные заряды. Вектор электростатической индукции. Теорема Остроградского-Гаусса, описывающая поле в диэлектриках. Электрическая емкость проводников. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора</p> <p>2.2 Постоянный электрический ток. Электрический ток. Закон Ома для части цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для цепи с электродвижущей силой и замкнутой цепью. Дифференциальная форма закона Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и Мощность цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца и его дифференциальная модель. Электрический ток в электролитах. Электрическая диссоциация. Проводимость электролитов. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея</p> <p>2.3 Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитное поле электрического тока. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле тока в соленоиде. Влияние электрического и магнитного полей на подвижный заряд. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея. Правило Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея, его дифференциальная модель</p> <p>2.4 Квазистационарная электрическая система. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Индуктивность и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока</p> <p>2.5 Электромагнитные колебания. Колебательный электрический контур. Собственные колебания. Формула Томсона</p>
<p>3 ОПТИКА И ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ</p>	<p>3.1 Когерентность. Способы получения когерентных колебаний. Применение явления интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерферометрия.</p> <p>3.2 Дифракция сферических волн.</p> <p>3.3 Дифракция Фраунгофера. Решение задач на интерференцию и дифракцию света.</p> <p>3.4 Поляризация света. Распространение света в анизотропных средах. Решение задач на поляризацию света.</p> <p>3.5 Основы геометрической оптики. Оптические системы. Решение задач на прохождение световых лучей через тонкую линзу и призму.</p>
<p>4 СОВРЕМЕННАЯ ТРАКТОВКА ОПИСАНИЯ МАТЕРИИ (МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ; УСПЕХИ</p>	<p>4.1 Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Основные понятия молекулярной физики. Методы исследования в молекулярной физике Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла и Больцмана. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана.</p>

<p>АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ)</p>	<p>4.2 Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.</p> <p>4.3 Практическая работа. Подготовка методических указаний для новых лабораторных работ</p> <p>4.4 Ядерная физика и квантовая механика. Квантовая теория Бора. Успехи квантовой механики. Проблема ядерных сил.</p> <p>4.5 Взаимодействия и превращения частиц. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения. Энергия из массы. О «переходе массы в энергию» и обратно. Элементарные частицы и силы, действующие между ними. Взаимодействие элементарных частиц со средой. Атомные ядра. Радиоактивные превращения ядер. Ядерные взаимодействия. Ядерная энергетика.</p> <p>4.6 Тренинг по работе с базами данных по ядерным реакциям. Центр данных фотоядерных экспериментов.</p>
<p>5 ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ</p>	<p>5.1 Классическая механика. Кинематика, общее представление о системе отсчета, простые движения твердого тела, сложение движений. Механические системы, связи и их классификация, обобщенные координаты, скорости и ускорения, вариации координат, виртуальное смещение, степени свободы.</p> <p>5.2 Принцип виртуального смещения, принцип Даламбера, принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение механики. Первый и второй тип уравнения Лагранжа. Каноническое уравнение Гамильтона.</p> <p>5.3 Статистическая физика и термодинамика. Основные понятия статистической физики. Статистический ансамбль. Многочастичные системы. Основные выражения теории вероятностей. Средняя величина. Эргодическая гипотеза. Дисперсия и стандартное отклонение. Распределения. Свойства дисперсий. Стандартное отклонение. Правило трех сигм. Биномиальное распределение. Число возможных состояний системы. Микроканонический ансамбль. Статистическое описание системы. Квантовые состояния. Статистические постулаты. Микроканонический ансамбль и расчет вероятностей. Понятия термодинамической температуры и энтропии.</p> <p>5.4 Распределение энергии между макросистемами. Каноническое распределение. Идеальный газ. Система, связанная с тепловым резервуаром. Статистическая сумма. Средняя энергия идеального газа. Среднее давление идеального газа. Уравнение идеального газа. Интенсивные и экстенсивные параметры. Распределения Максвелла и Больцмана. Теорема о равномерном распределении энергии. Примеры применения теоремы о равномерном распределении энергии.</p> <p>5.5 Основы классической электродинамики. Уравнения электромагнитного поля. Экспериментальные основы электродинамики. Закон Гаусса, уравнение электромагнитной индукции Фарадея, основное уравнение магнитного поля, уравнение</p>

	магнитного поля постоянного тока, уравнение непрерывности, уравнение магнитного поля полного тока. Уравнения Максвелла.
	5.6 Уравнения для потенциалов электромагнитного поля. Электромагнитные потенциалы. Калибровочная инвариантность потенциалов. Уравнения Даламбера для потенциалов. Электромагнитные потенциалы. Калибровочная инвариантность потенциалов. Уравнения Даламбера для потенциалов. Свободное электромагнитное поле в виде плоской волны.

4. Цель, задачи и ожидаемые результаты программы

Целью программы курсов повышения квалификации является углубление системных теоретических знаний и практических навыков по фундаментальным и актуальным направлениям физики.

Задачи программы:

- дать более углубленные знания в области естественных наук - фундаментальных разделов физики;
- ознакомить с математическими методами при решении теоретических и прикладных задач по физике;
- связать экспериментальные результаты с теоретическими моделями.

Ожидаемые результаты обучения.

По окончании курсовой подготовки слушатель курсов:

- 1) использует специализированные знания в области современной физики для освоения профильных физических дисциплин;
- 2) применяет на практике профессиональные знания теории и методов способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;
- 3) пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза информации в избранной области физических исследований;
- 4) понимает и использует на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований.

5. Структура и содержание программы

Образовательная программа состоит из 5 модулей:

- 1) Избранные вопросы механики;
- 2) Фундаментальные вопросы электромагнитных явлений;
- 3) Оптика и оптические явления;
- 4) Современная трактовка описания материи (методы молекулярной физики; успехи атомной и ядерной физики);
- 5) Избранные главы теоретической физики.

Модуль 1. Избранные вопросы механики. Данный модуль посвящен изучению вопросов и фундаментальных законов движения материальных объектов, а также особенностям решения задач такого типа.

Модуль 2. Фундаментальные вопросы электромагнитных явлений. В данном модуле рассматриваются вопросы электрических и магнитных свойств материалов. Будут изложены основные принципы электромагнетизма и приемы решения физических задач такого типа.

Модуль 3. Оптика и оптические явления. Данный модуль рассматривает вопросы геометрической и волновой оптики на примерах оптических явлений вокруг нас. Будут рассмотрены процессы отражения и преломления света. Будут рассмотрены особенности решения физических задач.

Модуль 4. Современная трактовка описания материи (методы молекулярной физики; успехи атомной и ядерной физики. Данный модуль рассматривает вопросы атомной и ядерной физики, которые необходимы для решения фундаментальных проблем — для изучения глубинных особенностей строения материи. Также планируется обучение по работе с онлайн базами данных по ядерным реакциям.

Модуль 5. Избранные главы теоретической физики. В рамках модули слушатели познакомятся с основными принципами, законами и моделями классической механики, расчётными методами классической механики. Данный модуль опирается на феноменологическое описание явлений и позволяет раскрыть перед слушателем глубину и строгость математического описания физической картины мира, исходящего из единых принципов практически для всех физических явлений. Раздел модуля посвящен системам с большим числом степеней свободы. Изучаемые системы могут быть как классическими, так и квантовыми. Раздел по электродинамике является основой физической оптики, физики распространения радиоволн, а также касается практически всей физики, так как почти во всех разделах физики приходится иметь дело с электрическими полями и зарядами, а часто и с их нетривиальными быстрыми изменениями и движениями.

6. Организация учебного процесса

Курсы организуются в следующем режиме:

1) курс по учебно-тематическому плану программы организуется в режиме очного и дистанционного обучения;

2) продолжительность учебного курса составляет 80 академических часов.

Образовательный процесс включает формы и методы обучения, обеспечивающие деятельностный характер повышения квалификации: лекция, тренинги, практическая работа, самостоятельная работа.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

Учебно-тематический план курса

«Избранные вопросы общей и теоретической физики» (80 часов)

№ п/п	Тематика занятий	Лекция	Практическое	Тренинг	Всего
1	Модуль 1. Избранные вопросы механики	6	4		10
1.1	Кинематика. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Тангенциальные и нормальные составляющие вектора ускорения. Движение точки по окружности. Простые движения твердого тела.	2	1		3
1.2	Динамика: Первый закон Ньютона (состояние тела, закон инерции). Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	1	1		2
1.3	Импульс. Закон сохранения импульса. Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия. Закон сохранения энергии.	1	1		2
1.4	Механика твердого тела. Движение твердого тела. Вращение твердого тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.	2	1		3
2	Модуль 2. Фундаментальные вопросы электромагнитных явлений	6	4		10
2.1	Электростатика. Закон сохранения заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля симметричных тел. Работа силы поля в процессе переноса зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Градиент потенциала и его связь с напряженностью поля. Свободные и связанные заряды. Вектор электростатической индукции. Теорема Остроградского-Гаусса, описывающая поле в диэлектриках. Электрическая емкость проводников. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора	1			1
2.2	Постоянный электрический ток. Электрический ток. Закон Ома для части цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для цепи с электродвижущей силой и замкнутой цепью. Дифференциальная форма закона Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и Мощность цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца и его дифференциальная модель. Электрический ток в электролитах. Электрическая диссоциация. Проводимость электролитов. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея	1	1		2
2.3	Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитное поле электрического тока. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле тока в соленоиде. Влияние электрического и магнитного полей на	2	1		2

	подвижный заряд. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея. Правило Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея, его дифференциальная модель				
2.4	Квазистационарная электрическая система. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Индуктивность и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока	1	1		1
2.5	Электромагнитные колебания. Колебательный электрический контур. Собственные колебания. Формула Томсона	1	1		1
3	Модуль 3. Оптика и оптические явления	5	5		10
3.1	Когерентность. Способы получения когерентных колебаний. Применение явления интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерферометрия.	1			1
3.2	Дифракция сферических волн.	1			1
3.3	Дифракция Фраунгофера. Решение задач на интерференцию и дифракцию света.	1	2		3
3.4	Поляризация света. Распространение света в анизотропных средах. Решение задач на поляризацию света.	1	1		2
3.5	Основы геометрической оптики. Оптические системы. Решение задач на прохождение световых лучей через тонкую линзу и призму.	1	2		3
4	Модуль 4. Фундаментальные вопросы электромагнитных явлений	9	9	2	20
4.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Основные понятия молекулярной физики. Методы исследования в молекулярной физике. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла и Больцмана. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана.	3	2		5
4.2	Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.	2	1		3
4.3	Практическая работа. Подготовка методических указаний для новых лабораторных работ		2		2
4.4	Ядерная физика и квантовая механика. Квантовая теория Бора. Успехи квантовой механики. Проблема ядерных сил.	2	2		4
4.5	Взаимодействия и превращения частиц. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения. Энергия из массы. О «переходе массы в энергию» и обратно. Элементарные частицы и силы, действующие между ними. Взаимодействие элементарных частиц со средой. Атомные ядра. Радиоактивные превращения ядер. Ядерные взаимодействия. Ядерная энергетика.	2	2		4
4.6	Тренинг по работе с базами данных по ядерным реакциям. Центр данных фотоядерных экспериментов.			2	
5	Модуль 5. Избранные главы теоретической физики	18	12		30
5.1	Классическая механика. Кинематика, общее представление о системе отсчета, простые движения твердого тела, сложение движений. Механические системы, связи и их классификация, обобщенные	3	2		5

	координаты, скорости и ускорения, вариации координат, виртуальное смещение, степени свободы.				
5.2	Принцип виртуального смещения, принцип Даламбера, принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение механики. Первый и второй тип уравнения Лагранжа. Каноническое уравнение Гамильтона.	3	2		5
5.3	Статистическая физика и термодинамика. <i>Основные понятия статистической физики.</i> Статистический ансамбль. Многочастичные системы. Основные выражения теории вероятностей. Средняя величина. Эргодическая гипотеза. <i>Дисперсия и стандартное отклонение. Распределения.</i> Свойства дисперсий. Стандартное отклонение. Правило трех сигм. Биномиальное распределение. <i>Число возможных состояний системы. Микроканонический ансамбль.</i> Статистическое описание системы. Квантовые состояния. Статистические постулаты. Микроканонический ансамбль и расчет вероятностей. Понятия термодинамической температуры и энтропии.	3	2		5
5.4	Распределение энергии между макросистемами. <i>Каноническое распределение.</i> Идеальный газ. Система, связанная с тепловым резервуаром. Статистическая сумма. Средняя энергия идеального газа. Среднее давление идеального газа. Уравнение идеального газа. Интенсивные и экстенсивные параметры. Распределения Максвелла и Больцмана. <i>Теорема о равномерном распределении энергии.</i> Примеры применения теоремы о равномерном распределении энергии.	3	2		5
5.5	<i>Основы классической электродинамики.</i> Уравнения электромагнитного поля. Экспериментальные основы электродинамики. Закон Гаусса, уравнение электромагнитной индукции Фарадея, основное уравнение магнитного поля, уравнение магнитного поля постоянного тока, уравнение непрерывности, уравнение магнитного поля полного тока. Уравнения Максвелла.	3	2		5
5.6	Уравнения для потенциалов электромагнитного поля. Электромагнитные потенциалы. Калибровочная инвариантность потенциалов. Уравнения Даламбера для потенциалов. Электромагнитные потенциалы. Калибровочная инвариантность потенциалов. Уравнения Даламбера для потенциалов. Решения уравнений для потенциалов электромагнитного поля. Свободное электромагнитное поле в виде плоской волны.	3	2		5
	ВСЕГО	34	34	2	80

Примечание: **1 академический час** – 45 минут (в соответствии с Правилами организации и проведения курсов повышения квалификации педагогов, а также посткурсового сопровождения деятельности педагога. Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 7 августа 2023 года № 249).

8. Оценивание результатов обучения

По результатам освоения данной программы повышения квалификации преподавателей физики должны:

- освоить полный объем часов ПК;
- выполнение текущих заданий курсов (кейсы, защита мини-проектов, решение задач);
- достичь поставленных результатов обучения (углубленное освоение знаний в области современной физики, овладение различными вариативными математическими методами решения физических задач, а также современными экспериментальными методами исследования).

Оценивание учебных результатов осуществляется путем оценивания текущего процесса по каждому модулю. Знания и умения оцениваются тренером на основании устных ответов через решение кейсов по физике, выступлений, и практической деятельности (решении задач) слушателей курса.

9. Посткурсовое сопровождение

1 этап – проведение куратором (преподавателем) курса консультаций, онлайн мероприятий, с применением различных средств связи и социальные сети (e-mail, WhatsApp и т.д.), Интернет-платформы;

2 этап – куратором (преподаватель) курса осуществляет необходимую поддержку развития профессиональной компетентности слушателей посредством:

- выступления на семинарах, круглых столах (областного, республиканского уровня);
- участие в профессиональных конкурсах (областного, республиканского уровня);
- участие в составе экспертной группы (работы и т. д.);
- публикация научно-методических статей в изданиях республиканского и международного уровней, СМИ (возможно, в авторском объединении).

10. Список основной и дополнительной литературы

Нормативно-правовые документы РК:

1. Закон Республики Казахстан Об образовании No 319-III от 27.07.2007 года Действующий с изменениями и дополнениями. // <http://adilet.zan.kz>
2. Об утверждении государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года No 2. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 27 июля 2022 года No 28916). // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000020567>.
3. «Об утверждении национального проекта «Качественное образование. Образованная нация». Постановление Правительства Республики Казахстан от 12.10.2021 г. No 726// <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000726>
4. Об утверждении Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023 – 2029 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года No 248 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000248>.
5. О внесении изменений в некоторые приказы Министра образования и науки Республики Казахстан Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 16 сентября 2021 года No 472. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 18 сентября 2021 года No 24429
6. О статусе педагога Закон Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года No 293-VI ЗРК 8. «О некоторых вопросах педагогической этики» (приказ МОН РК No190 от 11.05.2020 года).
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года No 988 Об утверждении государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы.

Основная литература:

1. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц Теоретическая физика. В 10-ти томах. - Физматлит, 2021. ISBN: 978-5-9221-1509-4, 978-5-9221-1611-4.
2. Д.В.Сивухин Общий курс физики. в 5-ти томах. - Физматлит, 2021. ISBN: 978-5-9221-1512-4.
3. О.В.Бирюкова, Б.В.Ермаков, И.В.Корецкая Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями. Изд. – Лань, 2018. – 180 с.
4. К.Н.Мухин. Экспериментальная ядерная физика. Изд.-Лань, 2022. – 416 с. ISBN: 9785811497775.
5. Ә.Ақылбеков, Ж.Ермекова, А. Дәулетбекова. Физика. – Астана, 2015ж.
6. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. 1 том. – Алматы, 2005ж.
7. Құлбекұлы, М. Жалпы физика: оқу құралы / М. Құлбекұлы. - Электрон. текстовые дан. 10,0 МБ. - Алматы : Қарасай, 2017. - 448 б. - ISBN 978-601-7212-23-0

8. Дрюков, В.М. Физика. Дополнительные материалы / В.М. Дрюков. – Тула : Аквариус, 2021. – 131, [1] с. : ил. – ISBN 978-5-6045636-6-3.
9. Варданян, В. А. Физические основы оптики : учебное пособие / В. А. Варданян. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. – 268 с.
10. Зисман, О.М. Курс общей физики = A course in general physics : в 3 томах : учебное пособие / О.М. Зисман, О.М. Тодес. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4100-6. Т.1: Механика ; Молекулярная физика ; Колебания и волны. – 2019. – 339 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-4101-3
11. Зисман, О.М. Курс общей физики = A course in general physics : в 3 томах : учебное пособие / О.М. Зисман, О.М. Тодес. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4100-6. Т.3: Оптика ; Физика атомов и молекул ; Физика атомного ядра и микрочастиц. – 7-е изд., стер. – 2019. – 504 с. : ил.- ISBN 978-5-8114-4103-7
12. Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. – 521 с.
13. Проскурякова, Е.А. Физика элементарных частиц : учебное пособие / Е.А. Проскурякова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. – 103 с.
14. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 томах : учебное пособие / И.В. Савельев. – 15-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Т.1: Механика ; Молекулярная физика. – 2019. – 432 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-3988-1.
15. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 томах : учебное пособие / И.В. Савельев. – 15-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Т.2: Электричество и магнетизм ; Волны ; Оптика. – 2019. – 500 с.
16. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 томах : учебное пособие / И.В. Савельев. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Т.3: Квантовая оптика; Атомная физика; Физика твердого тела; Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 2019. – 320 с.
17. Савельев, И.В. Основы теоретической физики: учебник : в 2 томах. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. Т.1: Механика; Электродинамика. – 2018. – 493 с.
18. Ким, Д. Ч. Физика. Электричество и магнетизм. Курс лекции с примерами решения задач : учебное пособие / Д. Ч. Ким, Н.П. Коновалов, Д.И. Левит, П.Н. Коновалов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 408 с.
19. Фортов, В. Е. Термодинамика динамических воздействий на вещество / В. Е. Фортов. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. – 141 с.
20. Абт, Ф. Молекулярная физика в жизни, технике и природе: Учебное пособие / Ф. Абт. - СПб.: Лань, 2016. - 624 с.

21. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика / В.А. Алешкевич. - М.: Физматлит, 2016. - 312 с. Бедрицкий, А. Реальная теоретическая физика: Глобальная физическая теория. Логическая материалистическая физика / А. Бедрицкий. - М.: Ленанд, 2016. - 272 с.
22. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.1 Механика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. - М.: Физматлит, 2015. - 224 с.
23. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.9. Ч.2 Статистическая физика. - М.: Физматлит, 2015. - 440 с.
24. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.5. Ч.1 Статистическая физика. - М.: Физматлит, 2013. - 620 с.
25. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. В 10-и т.Т. 1. Механика: Учебное пособие для вузов / Л.Д. Ландау. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с.
26. Эйхенвальд, А.А. Теоретическая физика: Электромагнитное поле / А.А. Эйхенвальд. - М.: КД Либроком, 2016. - 376 с.
27. Эйхенвальд, А.А. Теоретическая физика: Механика твердого тела / А.А. Эйхенвальд. - М.: КД Либроком, 2011. - 224 с.
28. Рейф Ф. Берклеевский курс физики. Статистическая физика. 5 т. М. - Изд. 2-е, стер. -Перевод с англ. Изд-во «Наука», 1977. - 350 с..
29. Ландау Л.Д. Теориялық физика: оқулық / Лев Давидович Ландау, Евгений Михайлович Лифшиц; ҚР білім және ғылым Министрлігі, әл-Фараби атын. ҚазҰУ; [ауд. Т.Ә.Қожамқұлов, Н.Қойшыбаев]. -Алматы: Қазак университеті, 2009.

Дополнительная литература:

1. Бедрицкий А. Реальная теоретическая физика: Глобальная физическая теория: Часть 1: Строение материи Вселенной на основе начальных частиц материи. Часть 2: Физические явления и процессы. - М.: Ленанд, 2018. - 288 с.
2. Головинский, П.А. Математические модели: Теоретическая физика и анализ сложных систем. Книга 2: От нелинейных колебаний до искусственных нейронов и сложных систем. - М.: КД Либроком, 2017. - 232 с.
3. Головинский, П.А. Математические модели: Теоретическая физика и анализ сложных систем. Книга 1: От формализма классической механики до квантовой интерференции. - М.: КД Либроком, 2017. - 240 с.
4. Головинский, П.А. Математические модели: Теоретическая физика и анализ сложных систем: От формализма классической механики до квантовой интерференции. - М.: КД Либроком, 2017. - 240 с.