

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УЧЕБНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА»**

«СОГЛАСОВАНО»

Проректор по учебно-административной
работе НОУ УНПК «МУК»,
к.ю.н. Карыбаева С.Б.

С.Б. Карыбаева
«16» сентября 2020 г.



«УТВЕРЖДЕНО»

Ректор НОУ УНПК «МУК»,
к.т.н. доктор Е.Ю. Шибенко Е.Ю.

Е.Ю. Шибенко
2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Название дисциплины: ФИЗИКА

Название и код направления подготовки: 710100 ИВТ, 71200 ИСиТ

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Составитель: преподаватель Итязева Ф.С.

**График проведения модулей
II семестр**

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Лекц. зан	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Сем. зан	2	2	2	2	2	М	2	2	2	2	М	2	2	2	2	М	2

«РАССМОТРЕНО»

На заседании кафедры

«С.Б. Карыбаева»

НОУ УНПК «МУК»

Протокол № 2

от «16» сентября 2020 г.

И.о. зав. кафедрой, ст. преп.

Касмилова Дж.С. Дж.С. Касмилова

«ОДОБРЕНО»

На заседании Учебно-методического
объединения НОУ УНПК «МУК»

Протокол № 5
от «15» сентября 2020 г.

Председатель Учебно-методического
объединения

Матвеева Т.В. Т.В. Матвеева

«СОГЛАСОВАНО»

Директор Научной библиотеки
НОУ УНПК «МУК»

Асанова Ж.Ш. Ж.Ш. Асанова

Бишкек 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ учебно-методического комплекса	3
1.1. Миссия и стратегия.....	4
1.2. Цель и задачи дисциплины (модулей).....	4
1.3. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых (ожидаемых) результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.....	8
1.4. Место дисциплины (модулей) в структуре основной образовательной программы.....	12
2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	13
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ	14
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)	19
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	19
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	24
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	25
6.4. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	29
7. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	33
7.1. Список источников и литературы	33
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модулей).....	33
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)	35
ГЛОССАРИЙ	35

1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Пояснительная записка.

Курс «Механика, молекулярная физика» является составной частью курса общей физики - основного в общей системе современной подготовки физиков - профессионалов.

Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специальных курсов. В связи с этим формулируются главные требования, предъявляемые к курсу " Механика, молекулярная физика ". Первое из них заключается в мировоззренческой и методологической направленности курса. Необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. Создание такой картины происходит поэтапно, путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют. Во вторых, в рамках единого подхода классической (до квантовой) физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений. При этом нельзя ограничиваться чисто понятийными понятиями, а необходимо научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений. По мере необходимости в курсе вводятся некоторые элементы релятивизма, статистически-вероятностных методов, квантовых представлений, которые потом конкретизируются и уточняются в курсах теоретической физики. Настоящая программа составлена в соответствии с ГОС ВПО – программам бакалавриата, утвержденному приказом Министерства образования и науки Кыргызской Республики от 15 сентября 2015 года № 1179/1 и 2017 года;

1.1. Миссия и стратегия

Миссия: «Подготовка международно – признанных, свободно мыслящих специалистов,

открытых для перемен и способных трансформировать знания в ценности на благо развития общества»

Стратегия развития НОУ УНПК «МУК» - создание динамичного и креативного университета с инновационными научно-образовательными программами и с современной инфраструктурой, способствующие достижению академических и профессиональных целей.

В соответствии с миссией кафедры ЕНД, этим достигаются следующие:

1.2. Цели и задачи изучения дисциплины

Роль и значение учебной дисциплины «Механика, молекулярная физика» обуславливаются необходимостью формирования личности будущего высококвалифицированного специалиста с высшим юридическим образованием. Современность требует от человека не только узкопрофессиональных знаний, но и умения разбираться в достижениях фундаментальных наук, владеть широкой панорамой научных исследований в самых различных областях человеческого знания, использовать в своей области методологию и опыт рационального освоения действительности.

Модернизация и развитие курса общей физики связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Значение курса общей физики в высшем и среднем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Наряду с освоением знаний о конкретных экспериментальных фактах, законах, теориях в настоящее время учебная дисциплина «Физика» приобрела исключительное гносеологическое

значение. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Поэтому программа дисциплины «Физика» должна быть сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами. Эта дисциплина должна провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира, научить строить физические модели происходящего и устанавливать связь между явлениями, привить понимание причинно-следственной связи между явлениями. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для решения этой задачи, формируя у студентов подлинно научное мировоззрение.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Предполагается, что бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. Эти концепции и методы должны лечь в основу преподавания дисциплин естественнонаучного и общеинженерного циклов, а также дисциплин специализации.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне).

Требования к математической подготовке студента, безусловно предполагающие знание школьного курса математики, оказываются более высокими.

Вне зависимости от уровня используемой программы, целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

Задачами курса общей физики раздел «Механика, молекулярная физика» являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Вне зависимости от уровня программы, в результате изучения курса физики студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

знания

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

умения

объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

истолковывать смысл физических величин и понятий;

записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;

использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

навыки

использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

использования методов физического моделирования в инженерной практике.

После завершения обучения студенты должны демонстрировать компетенции, перечисленные в предыдущем разделе программы.

При построении курса физики в процессе реализации конкретной образовательной программы, безусловно, допускается внесение в нее изменений, учитывающих особенности как возникающих междисциплинарных связей, так и дальнейшей профессиональной деятельности выпускников. В связи с этим возможны некоторые перестановки в изучении материала курса.

В то же самое время не следует забывать, что курс общей физики раздел «Электричество и магнетизм» является одной из базовых дисциплин, преподавание которых ведется на младших курсах и требует последовательного ознакомления студентов с различными разделами дисциплины, таким образом,

чтобы очередной дидактический модуль опирался на материал, представленный в предшествующих модулях. В этом состоит существенное отличие курса общей физики от любого курса теоретической физики, где последовательность изложения разделов строится исходя из того, что курс общей физики успешно освоен, и ссылки на материал общего курса физики оказываются допустимыми.

Пререквизиты: Для освоения дисциплины «физика» необходимы компетенции, сформированные в рамках предшествующих дисциплин:

- Философия
- Логика
- Психология и педагогика
- Русский язык и культура речи

Постреквизиты: Перечень дисциплин, для которых необходимы компетенции, сформированные при освоении дисциплины «физика»:

- Безопасность жизнедеятельности
- Физическая культура
- Экологическое право

1.3. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых (ожидаемых) результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.

Выпускник бакалавриата по направлениям подготовки должен обладать следующими компетенциями:

Общенаучные компетенции (ОНК)

- способность научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований;
- способность приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- владение основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований;

- способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания процессов и явлений природы;
- понимание роли физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации.

Инструментальные компетенции (ИК)

- способность применять знания о физических объектах и явлениях на практике, в том числе выдвигать гипотезы, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости;
- способность планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов;
- способность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих фундаментальных и практических задач, самостоятельного приобретения знаний в области физики, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;
- готовность применять аналитические и численные методы решения физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования;
- \- способность использовать знания о строении вещества, физических процессов в веществе, различных классов физических веществ для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе.

Социально-личностные и общекультурные компетенции (СЛК)

- обладать математической и естественнонаучной культурой, в том числе в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- обладать, способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции;
- способность выстраивать и реализовать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования;

- настойчивость в достижении цели, выносливость, способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности;
- способность следовать этическим и правовым нормам, толерантность, способность к социальной адаптации, умение работать в коллективе, руководить людьми и подчиняться руководящим указаниям;
- владение социально значимыми представлениями о здоровом образе жизни, способность к письменной и устной коммуникации на родном языке, знание второго языка;

Профессиональные компетенции (ПК)

Научно-исследовательская деятельность:

- демонстрировать глубокое знание всех разделов (модулей) общей физики, уметь использовать их на соответствующем уровне (минимальном, базовом, расширенном);
- понимать различие в методах исследования физических процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения;
- уметь решать физические проблемы повышенной сложности, в том числе требующие оригинальных подходов;
- демонстрировать способность к абстракции, проявлять интуицию;
- обладать умением читать и анализировать учебную и научную литературу по физике, в том числе на иностранном языке;
- уметь представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории как в письменной, так и в устной форме.

Научно-инновационная деятельность (в соответствии с профилем подготовки):

- демонстрировать активность, умение и способность к применению новых фундаментальных результатов в области физики к созданию новых практических, в том числе технических и технологических, решений объектов;
- знать физический фундамент современной техники и технологий;

- уметь формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов;

Педагогическая деятельность (в установленном порядке в соответствии с полученной квалификацией):

- способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований в рамках учебного процесса;

- знать психолого-педагогические критерии качества учебного процесса и применять их на практике в рамках учебного процесса.

III. Многоуровневая структура дисциплины «Физика»

3.1 Содержание дисциплины (перечень основных разделов) должно оставаться одинаковым для различных направлений подготовки. В то же время различные направления требуют различной трудоемкости дисциплины. В дальнейшем рассмотрены три уровня изучения дисциплины:

Минимальный уровень (МУ) – предполагает способность воспроизводить типовые ситуации, использовать их в решении простейших задач. На этом уровне рассматриваются только модельные представления, описывающие достаточно ограниченный круг экспериментальных ситуаций.

Базовый уровень (БУ) - предполагает способность решения сложных задач, требующих знания всей дисциплины.

Расширенный уровень (РУ) – предполагает способность к построению и анализу развитой теоретической модели объекта или явления, фокусирующей внимание на отклонениях в поведении реальных прототипов от того, что прогнозируется простейшей теорией. Развитая модель показывает, как надо модернизировать теорию, чтобы согласие с экспериментом стало лучше, как расширить диапазон прогнозируемости теории.

1.4. Место дисциплины (модулей) в структуре основной образовательной программы

Для достижения цели преподавания и изучения дисциплины «Концепции современного естествознания», студентам необходимо освоить следующие дидактические единицы.

- Сходство и различие естественных и гуманитарных наук; наука и научный метод; виды и особенности научных знаний; типы научной рациональности; основные концепции описания природы и общества; динамические и статистические закономерности в природе и обществе.

- История смены научных картин мира; панорама современного естествознания; тенденции развития науки в современном мире.

- Физическая картина мира: уровни организации материи; пространство и время; принцип относительности; законы сохранения; принцип возрастания энтропии; структура и состояние

- Геохимическая картина мира: особенности химических и геологических процессов, связь с физическими процессами. Внутреннее строение и история геологического развития Земли; современные концепции развития геосферных оболочек; литосфера как абиотическая основа жизни; экологические функции литосферы.

- Биологическая картина мира: особенности биологического уровня организации материи; принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем; генетика и эволюция; биосфера и ноосфера, биоэтика.

- Человек: физиология и здоровье, космические циклы; эмоции, творчество, работоспособность.

- Эволюционная картина мира: самоорганизация в живой и неживой природе; принципы универсального эволюционизма. Универсальность эволюционных процессов развития в неживой материи, живом веществе и обществе, необходимость учета процессов развития в профессиональной деятельности.

Указанные дидактические единицы положены в основу рабочей программы дисциплины.

Требования к знаниям

Изучив процесс становления естественнонаучных картин мира, историю идей, методов науки, по окончании курса студент должен иметь представление:

- Об истории развития естествознания;
- об особенностях современного естествознания; о концепциях пространства и времени;
- о принципах симметрии и законах сохранения;
- о корпускулярной и континуальной традициях в описании природы;
- о динамических и статистических закономерностях в естествознании;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности строения физических объектов, переходах из упорядоченных в неупорядоченные состояния и наоборот;
- о самоорганизации в живой и неживой природе;
- об иерархии структурных элементов материи от микро- до макро- и мегамира;
- о взаимодействиях физических, химических и биологических процессов;
- о специфике живого, принципах эволюции, воспроизводства и развития живых систем, их целостности и гомеостазе;
- об иерархичности, уровнях организации и функциональной асимметрии живых систем;
- о биологическом многообразии, его роли в сохранении устойчивости биосферы;
- о сообществах организмов, экосистемах, о месте человека в эволюции Земли, о ноосфере и парадигме единой культуры.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА

Методы изучения курса

- Лекции;
- Семинарские занятия;
- Консультации;
- Контрольные задания;
- Самостоятельная работа;

2.2.ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ МОДУЛЕЙ.

- I модуль (5-я неделя) – письменная работа или тесты.
- II модуль (10-я неделя) – письменная работа или тесты.
- III модуль (15-я неделя) – письменная работа или тесты.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

- Лекции в объеме 17 ч.
- Семинарские занятия в объеме 34 ч.
- Самостоятельная работа студентов с преподавателем в объеме 12 ч.
- Самостоятельная работа студентов в объеме 27ч.

4. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Модуль 1. Введение. Предмет физики и ее связь с другими науками. Единицы физических величин.

Глава 1

Лекция 1. (2ч)

Физические основы механики Элементы кинематики. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение

Глава 2

Лекция 2. (2ч)

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс.

Глава 3

Лекция 3. (2ч)

Работа и энерги. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Графическом представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

Глава 4

Лекция 4. (2ч)

Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон сохранения. Свободные оси. Гироскоп. Деформации твердого тела.

Глава 5

Лекция 5. (2ч)

Тяготение. Элементы теории поля. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Глава 6

Лекция 6. (2ч)

Элементы механики жидкостей. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости.

Движение тел в жидкостях и газах.

Глава 7

Лекция 7. (2ч)

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона — Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов.

Глава 8

Лекция 8. (2ч)

Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамик. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа.

Глава 9

Лекция 9. (1ч)

Реальные газы, жидкости и твердые тела. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля — Томсона. Сжижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Твердые тела. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

Единицы физических величин

Основным методом исследования в физике является опыт — основанное на практике чувственно-эмпирическое познание объективной действительности, т. е. наблюдение исследуемых явлений в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом явлений и многократно воспроизводить его при повторении этих условий.

Для объяснения экспериментальных фактов выдвигаются гипотезы. **Гипотеза** — это научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте и теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверной научной теорией.

В результате обобщения экспериментальных фактов, а также результатов деятельности людей устанавливаются **физические законы** — устойчивые

повторяющиеся объективные закономерности, существующие в природе. Наиболее важные законы устанавливают связь между физическими величинами, для чего необходимо эти величины измерять. Измерение физической величины есть действие, выполняемое с помощью средств измерений для нахождения значения физической величины в принятых единицах. Единицы физических величин можно выбрать произвольно, но тогда возникнут трудности при их сравнении. Поэтому целесообразно ввести систему единиц, охватывающую единицы всех физических величин.

Для построения системы единиц произвольно выбирают единицы для нескольких не зависящих друг от друга физических величин. Эти единицы называются **основными**. Остальные же величины и их единицы выводятся из законов, связывающих эти величины и их единицы с основными. Они называются **производными**.

В настоящее время обязательна к применению в научной, а также в учебной литературе Система Интернациональная (СИ), которая строится на семи основных единицах — метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела — и двух дополнительных — радиан и стерадиан.

Метр (м) — длина пути, проходимого светом в вакууме за $1/299792458$ с.

Килограмм (кг) — масса, равная массе международного прототипа килограмма (платиноиридиевого цилиндра, хранящегося в Международном бюро мер и весов в Севре, близ Парижа).

Секунда (с) — время, равное 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133.

Ампер (А) — сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, создаст между этими проводниками силу, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр длины.

Кельвин (К) — $1/273,16$ часть термодинамической температуры тройной точки воды.

Моль (моль) — количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько атомов содержится в нуклиде ^{12}C массой 0,012 кг.

Кандела (кд) — сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет $1/683$ Вт/ср.

Радян (рад) — угол между двумя радиусами окружности, длина дуги между которыми равна радиусу.

Стерadian (ср) — телесный угол с вершиной в центре сферы, вырезающий на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы.

Для установления производных единиц используют физические законы, связывающие их с основными единицами. Например, из формулы равномерного прямолинейного движения $v=s/t$ (s – пройденный путь, t — время) производная единица скорости получается равной 1 м/с.

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сегодня в нашей стране происходит становление новой системы образования, ориентированной на интеграцию в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается заметными изменениями в организации процесса обучения, который должен соответствовать современным техническим возможностям. Проникновение современных информационных технологий в сферу образования позволяет качественно изменить методы и организационные формы обучения, сделав его более удобным и доступным. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) — важная часть процесса модернизации образования. ИКТ — это различные устройства и способы обработки информации, в первую очередь — компьютеры с необходимым программным обеспечением и средства телекоммуникаций вместе с размещенной на них информацией. Они позволяют осуществлять дистанционное взаимодействие преподавателей и студентов, иными словами — получать образование дистанционно.

В учебно-методическом комплексе приложены презентации по каждой теме с необходимым словесным сопровождением. Каждая тема содержит не менее 15-20 слайдов. Имеются ряд видео материалы. Разработаны тематические тесты по всем разделам курса с вариантами, которых могут использовать студенты при подготовке к семинарским занятиям для самопроверки знаний.

Активно использую электронную почту для переписки со студентами и для подачи материалов курса и для проверки знаний студентов по информационно-коммуникационной технологии.

6. Фонд оценочных средств для текущего, рубежного и итогового контролей по итогам дисциплины (модулей)

Фонд оценочных средств для (ФОС) – это контрольно-измерительные материалы (КИМ) для оценивания знаний, умений: контрольно-оценочные средства (КОС) для оценивания степени сформированности компетенций. Для понимания содержательной разницы сравним выделенные составляющие ФОС.

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень формируемых компетенций:

Компетенции/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Начальный этап формирования компетенции (ий) осуществляется в период освоения учебной дисциплины и характеризуется освоением учебного материала		
ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонауч	Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин Знает:	Семинарские занятия

<p>ных дисциплин в профессиональн ой деятельности</p>	<p>теоретические и методологические основы смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач</p> <p>Знает: историю и структуру современного естествознания</p> <p>Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам естественнонаучных дисциплин</p> <p>Умеет: применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: оценить объективный и субъективный взгляд на происходящие явления и события</p> <p>Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет: навыками использования теоретических основ базовых разделов и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач</p> <p>Владеет:</p>	
---	--	--

	научным методом для описания явлений в природе	
Базовый этап формирования компетенции (ий) (формируется по окончании изучения дисциплины (модуля))		
ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин</p> <p>Знает: теоретические и методологические основы смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач</p> <p>Знает: историю и структуру современного естествознания</p> <p>Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам естественнонаучных дисциплин</p> <p>Умеет: применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: оценить объективный и субъективный взгляд на происходящие явления и события</p> <p>Владеет:</p>	Вопросы к зачету

	<p>навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками использования теоретических основ базовых разделов и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач</p> <p>Владеет:</p> <p>научным методом для описания явлений в природе</p>	
<p>Заключительный этап формирования компетенций <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i></p>		
<p>ОПК-3:</p> <p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает:</p> <p>основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин</p> <p>Знает:</p> <p>теоретические и методологические основы смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач</p> <p>Знает:</p> <p>историю и структуру современного естествознания</p> <p>Умеет:</p> <p>решать типовые учебные задачи по основным разделам естественнонаучных дисциплин</p> <p>Умеет:</p>	<p>ГИА</p>

	<p>применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет:</p> <p>оценить объективный и субъективный взгляд на происходящие явления и события</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками использования теоретических основ базовых разделов и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач</p> <p>Владеет:</p> <p>научным методом для описания явлений в природе</p>	
--	---	--

Характеристики	КИМ	КОС
Объект измерения	Знания, умения	Компетенции
Достижения обучающихся	Измеряют	Дают качественную оценку
Форма оценивания	Оценивание в баллах (100 бальная система)	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

Вид контроля по этапам обучения	Промежуточная аттестация, текущая, итоговая	Аттестация по профессиональному модулю. Экзамен квалификационный
Функции	Мотивация, корректировка, стимулирование, оценка, контроль	Контроль и оценка
Разработка/утверждение	Преподаватель Зав.кафедрой	Ректор Зав.кафедрой
Формы, методы контроля	Заполнение раздела рабочей программы	Заполнение раздела рабочей программы профессионального модуля (ПМ)

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы составляют систему текущего, рубежного и итогового (экзамена) контролей освоения дисциплины (модулей), закрепляют виды и формы текущего, рубежного и итогового контролей знаний, сроки проведения, а также его сроки и формы проведения (устный экзамен, письменный экзамен и т.п.). В системе контроля указывается процедура оценивания результатов обучения, при использовании балльно-рейтинговой системы приводится таблица с баллами и требованиями к пороговым значениям достижений по видам деятельности обучающихся; показывается механизм получения оценки (из чего складывается оценка по дисциплине (модулю)).

6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Название дисциплины	физика			
Лектор Преподаватель	Ст.преп. Шамшиев Тойчубек Сатыбаевич			
Семестр/год	Зимний семестр/2 курс			
	Модуль	Форма аттестации Неделя	Минимальное количество баллов	Баллы
Аттестация 1	1	Форум Промежуточный рейтинг Неделя 5	55	100
Аттестация 2	2	Тест Неделя 10,	55	100
Аттестация 3	3	Компьютерный тест, устная защита Неделя 15	55	100
			55	100
Примечание. Аттестационные мероприятия, кроме форума, проводятся очно.				

Например: (если 2 кредита)

Текущий контроль осуществляется в виде опроса, участие в дискуссии на семинаре, выполнение самостоятельной работы и других видов работ, указанных в УМК, а также посещаемости студентов занятий - оценивается до 80 баллов.

Рубежный контроль (сдача модулей) проводится преподавателем и представляет собой письменный контроль, либо компьютерное тестирование

знаний по теоретическому и практическому материалу. Контрольные вопросы рубежного контроля включают полный объём материала части дисциплины (модулей), позволяющий оценить знания, обучающихся по изученному материалу и соответствовать УМК дисциплины, которое оценивается до 20 баллов.

Итоговый контроль (экзамен) знаний принимается по экзаменационным билетам, включающий теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 20 баллов.

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
Текущий контроль:			
- опрос	1, 2, 3, 4 недели	10 баллов	До 40 баллов
- участие в дискуссии на семинаре	1, 2, 3, 4, недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	1,2,3,4 недель	0,2	10 баллов
Рубежный контроль: (сдача модуля)	5 неделя	100%×0,2=20 баллов	
Итого за I модуль			До 100 баллов

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
Текущий контроль:			

- опрос	6, 7, 8, 9 недели	10 баллов	До 40 баллов
- участие в дискуссии на семинаре	6, 7, 8, 9 недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	6, 7, 8, 9, недель	0,2	10 баллов
Рубежный контроль: (сдача модуля)	10 неделя	100%×0,2=20 баллов	
Итого за II модуль			До 100 баллов

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
Текущий контроль:			
- опрос	11, 12, 13, 14 недели	10 баллов	До 40 баллов
- участие в дискуссии на семинаре	11, 12, 13, 14 недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	11, 12, 13, 14, недель	0,2	10 баллов
Рубежный контроль: (сдача модуля)	15 неделя	100%×0,2=20 баллов	
Итого за III модуль			До 100 баллов
Итоговый контроль (экзамен)	Сессия	ИК = Бср × 0,8 + Бэкз × 0,2	

Экзаменатор выставляет по результатам балльной системы в семестре экзаменационную оценку без сдачи экзамена, набравшим суммарное количество баллов, достаточное для выставления оценки от 55 и выше баллов – автоматически (при согласии обучающегося).

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

Рейтинговая оценка (баллов)	Оценка экзамена
От 0 - до 54	неудовлетворительно
от 55 - до 69 включительно	удовлетворительно
от 70 – до 84 включительно	хорошо
от 85 – до 100	отлично

Например:

Текущий контроль (0 - 80 баллов)

При оценивании посещаемости, опроса и участия в дискуссии на семинаре учитываются:

- посещаемость (... баллов)
- степень раскрытия содержания материала (... баллов);
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала (... баллов);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков (... баллов).

Рубежный контроль (0 – 20 баллов)

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – ... баллов;
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – ... баллов;

- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность - ... баллов.

Итоговый контроль (экзаменационная сессия) - ИК = Бср × 0,8 + Бэкз × 0,2

При проведении итогового контроля обучающийся должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (... балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (... баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (... баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (... баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20% правильного решения (... балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (... баллов);
- ответ содержит 90% и более правильного решения (... баллов).

6.4. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Раздел УМК включает образцы оценочных средств, примерные перечни вопросов и заданий в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля.

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При оценивании знаний студентов учитываются результаты:

- выполнение домашних заданий;
- активность работы на лекциях;

- активность работы на практических занятиях;
- защита рефератов;
- Выполнение модульных работ.

Контрольные вопросы для текущего, промежуточного и рубежного контроля

Примерный перечень вопросов:

1. Что изучает физика?
2. Механическое движение.
3. Сформулируйте систему отсчета?
4. Каково отличие динамики от кинематики?
5. Дайте определение силы, массы и единицы измерения в системе СИ?
6. Закон инерции. Что такое закон инерции?
7. Сформулируйте законы Ньютона?
8. Что такое период и частота?
9. Что называют массой тела, инертность и плотность вещества?
10. Как направлен вектор ускорения при прямолинейном движении и движении тела по окружности?
11. Дайте определение центростремительной силе. Где находится ее приложение?
12. Силы трения. Расскажите о роли силы трения.
13. Как связаны между собой работа и энергия?
14. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
15. Кинетическая и потенциальная энергия.
16. Сформулируйте закон всемирного тяготения, что такое гравитационная постоянная?
17. Сила упругости, что такое сила упругости?
18. Сформулируйте закон Гука.
19. От чего зависит жесткость тела?
20. Что изучает статика?

Тесты

1.Механическим движением тела называют?

А. изменение положения тела на плоскости

Б. изменение формы тела с течением времени

В. изменение положения тела в пространстве с течением времени

2.Движения бывают?

А. поступательные Б. переменные В. Беспрерывные Г. вращательные

3.Какую систему координат используют для точного указания положения материальной точки в пространстве?

А. прямолинейную Б. прямоугольную В. Цилиндрическую Г. коническую

4.Вектор, проведенный из центра системы в любую точку, называется?

А. радиус Б. центральный вектор В. радиус-вектор Г. начальный вектор

5.Траекторией называется?

А. кривая линия Б. векторная линия В. прямая линия Г. линии, по которым проходят движения

6.какие виды неравномерных движений существуют?

А. равнозамедленные Б. ускоренные В. Равноускоренные Г. вращательные

7.Сила-это?

А. величина векторная Б. механическая величина

В. физическая величина, характеризующая взаимодействие тел Г. биофизическая величина

8.Что называется инерцией?

А. состояние покоя Б. вращение на месте В. равномерное прямолинейное движение

Г. движение по наклонной плоскости

9.Масса тела выражается формулой?

А. $m=F:a$ Б. $m=A : f$ В. $m=V: a$ Г. $m=F:V$

10.Импульс тела - это?

А. количество движения Б. произведение массы тела на его скорость В. и то и другое верно

11. Ускорение – есть?

- А. первая производная от скорости по времени
- Б. вторая производная от скорости по времени
- В. первая производная от радиус-вектора по времени
- Г. вторая производная от радиус-вектора по времени

12. Виды сил в механическом движении?

- А. сила упругости Б. сила притяжения В. сила тяготения Г. сила трения

13. Что такое деформация?

- А. изменение формы тела Б. изменение размера тела
- В. изменение вида тела Г. изменение скорости тела

14. Назовите виды деформации

- А. сжатие Б. перелом В. кручение Г. изгиб

15. Причина деформации?

- А. тепловое расширение Б. действие внешних сил
- В. действие внутренних сил Г. движение частиц тела относительно друг друга

16. Следствие деформации?

- А. возникновение силы тяготения Б. возникновение силы упругости
- В. возникновение силы трения Г. возникновение механической силы

17. Сухое трение разделяют на?

- А. трение скольжения Б. трение соприкосновения
- В. трение качения Г. трение вращения

18. Чем определяется коэффициент деформации?

- А. длиной пружины Б. толщиной пружины В. жесткостью пружины Г. сжатием пружины

19. Формула выражения механической работы

- А. $A = F \times V$ Б. $A = F \times S$ В. $A = V \times S$ Г. $A = V \times t$

20. Механическая мощность – это?

А. сила накала электрической лампочки

Б. отношение работы ко времени, за которое она совершается

В. отношение времени к работе Г. правильных ответов нет

21. Что называют энергией?

А. единая мера разных форм движения материи

Б. физическая величина, показывающая работу тела

В. и то и другое верно Г. и то и другое неверно

22. Механическая энергия, обусловленная движением тела – это?

А. кинетическая энергия Б. потенциальная энергия

В. внутренняя энергия Г. электрическая энергия

23. Когда работа равна нулю?

А. никогда Б. только если сила либо перемещение равны нулю

В. только если сила перпендикулярна перемещению Г. верен и второй, и третий вариант

24. Что такое вращательные движения?

А. криволинейные движения Б. движение точек тела по окружности

В. и то и другое верно Г. и то и другое неверно

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модулей)

Kyrlibnet.kg

Biblioteka.kg

Ipr books.ru

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. История механики с древнейших времен до середины XVII века. М., Наука, 1971.
2. История механики с конца XVIII века до середины XX века. М., Наука, 1972.
3. Веселовский И.Н. Очерки по истории теоретической механики., М., 1974.
4. Григорьян А. Т. Механика от античности до наших дней., М., Наука, 1971.
5. Меркин Д. Р. Краткая история классической механики Галилея - Ньютона, М., 1994.
6. Тюлина И. А., Ракчеев Е. Н. История механики, Изд-во МГУ, 1962.
7. Моиссеев Н. Д. Очерки развития механики, Изд-во МГУ, 1961.
8. Воронцов - Вельяминов Б.А. , Лаплас. М., Наука, 1985.
9. Космодемьянский А.А. Теоретическая механика и современная техника. М., 1969
- 10.Ньютон Р. , Преступление Клавдия Птолемея. М, 1985.

Дополнительная:

1. Волькенштейн В.С. сборник задач по общему курсу физики. М. Наука.1970г.
2. Артыкова С.И. Анарбекова М.А. Механика боюнчалабораториялык практикум, Бишкек 2012-ж.
3. Руководство к лабораторным занятиям по физике. Под ред. Л.Л. Гольдина, изд.2-н, «Наука». 1970г.
4. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. М., Просвещение, 1980г.
5. Архангельский М.М., Курс физики. Механика . М. Просвещение 1985г.
6. Александров Н.В., Яшкин А.Я. Курс общей физики. Механика. М.Просвещение,1978г.
7. Кикоин А.Н. Кикоин И.К. «Молекулярная физика». М.:Наука, 1990г.
8. Фриш С.Э. Тимарьева А.В. «Курс общей физики». М.: Наука,1962г.
9. Сивухин Д.В.» Общей курс физики» Т.2.М.: Наука, 1990г.
- 10.Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.:В.ш., 1981 г.
- 11.Телеснин Н.В. Молекулярная физика М.: 1976 г.
- 12.Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. М.:Наука, 1962 г.

13. Путилов К.А. Курс физики. 1. М. 1967 г.

14. Шебалин О.Д. Молекулярная физика. М.: Высшая школа, 1978 г.

15. Радченко И.В. молекулярная физика. М.: Наука, 1965 г.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

10. Глоссарий

**Глоссарий основных терминов и определений, изучаемых в дисциплине
«Физика»**

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ (ГЛОССАРИЙ):

Механика - основной раздел физики; наука о механическом движении материальных тел и происходящих взаимодействиях между ними. В результате взаимодействия изменяются скорости тел или тела деформируются. Механика подразделяется на статику, кинематику и динамику.

Деформация- изменение формы и объема тела под действием внешних сил. Деформация связана с изменением относительного положения частиц тела и,

обычно, сопровождается изменением величин межуатомных сил, мерой которого является упругое напряжение.

Различают четыре основных вида деформаций: растяжение/сжатие, сдвиг, кручение и изгиб.

Движение - форма существования материи; способ бытия материальных объектов, состоящий в их изменениях и взаимопревращениях. Основными формами движения являются:

- механическая,
- физическая: тепловая, электромагнитная, гравитационная, атомная и ядерная;
- химическая;
- биологическая.

Общей мерой различных форм движения является энергия.

Трение- явление сопротивления относительно перемещению:

- возникающее между двумя телами в зоне соприкосновения их поверхностей;
- сопровождаемое диссоциацией энергии.

Энергия - скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения материи и мерой перехода движения материи из одних форм в другие.

Внутренняя энергия тела - энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело. Внутренняя энергия тела не зависит от положения тела относительно других тел и от скорости движения тела. Внутренняя энергия тела складывается: - из энергии хаотического движения молекул;

- из потенциальной энергии атомов, образующих молекулу или кристаллическую структуру;
- из внутриатомной энергии и т.д.

Внутренняя энергия тела может проявляться в форме теплоты или в форме работы, совершаемой телом.

Энергия деформации- Энергия, вносимая в тело при его деформировании. При упругом характере деформации носит потенциальный характер и создает поле напряжений. В случае пластической деформации частично диссипирует в энергию

дефектов кристаллической решетки и в конечном итоге рассеивается в виде тепловой энергии.

Коэффициент концентрации напряжений- Умножающий коэффициент для приложенного напряжения, который учитывает присутствие концентратора типа выреза или отверстия; равняется отношению наибольшего напряжения в области концентратора к номинальному напряжению для всего участка. Также называется теоретическим коэффициентом концентрации напряжений.

Масса - скалярная физическая величина, определяющая инерционные и гравитационные свойства материи. Различают:

- инертную массу, входящую в выражение второго закона Ньютона; и
- гравитационную массу, входящую в выражение закона всемирного тяготения.

При соответствующем выборе гравитационной постоянной инертная и гравитационная массы совпадают.

В СИ масса измеряется в кг.

Механическая система - совокупность материальных точек:

- движущихся согласно законам классической механики;
- взаимодействующих друг с другом и с телами, не включенными в эту совокупность.

Механическими системами являются:

- материальная точка;
- математический маятник;
- абсолютно твердое тело;
- деформируемое тело;
- сплошная среда.

Мера физической величины - средство измерений, предназначенное для воспроизведения и/или хранения физической величины одного или нескольких

заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

Меры физических величин подразделяются на однозначные, многозначные, наборы мер, магазины мер, установочные, возимые и встроенные.

1. Уильям Гильберт (1544—1603) — английский физик; основоположник науки об электричестве и магнетизме.

2. Закон Кулона (1736—1806), открытый в 1785 г. на основании опытов с крутильными весами и определяющий силу взаимодействия F двух неподвижных точечных зарядов q_1 и q_2 на расстоянии r : $F = q_1q_2/4\pi\epsilon_a r^2$, где $\epsilon_a = \epsilon\epsilon_0$ — абсолютная диэлектрическая проницаемость среды; $\epsilon_0 = 8,85410^{-12}$ Кл/(ВЧм) — диэлектрическая проницаемость вакуума (электрическая постоянная); ϵ — относительная диэлектрическая проницаемость среды, определяющая, во сколько раз сила взаимодействия между зарядами в данном диэлектрике (среде) меньше силы взаимодействия между ними в вакууме.

3. Закон Фарадея (1791—1867) о сохранении электрического заряда, установленный в 1843 г: в электрически изолированной системе (которая не обменивается зарядами с внешними телами) алгебраическая сумма электрических зарядов является постоянной величиной

4. Напряженность электрического поля: векторная величина $\mathbf{E} = \mathbf{F}/q$ (здесь и далее вектор будем обозначать жирным шрифтом), измеряемая силой \mathbf{F} , действующей в данной точке поля на пробный единичный положительный заряд q . Линии, касательные к которым в каждой точке совпадают по направлению с вектором напряженности, называются *линиями напряженности*; для точечного заряда они имеют вид лучей, исходящих из точки, где помещен заряд (для положительного заряда) или входящих в нее (для отрицательного).

5. Принцип суперпозиции: если электрическое поле создается зарядами $q_1, q_2 \dots, q_n$, то на пробный заряд q действует сила, равная геометрической сумме сил, действующих на пробный заряд q со стороны поля каждого из зарядов, при этом

вектор напряженности равен геометрической сумме напряженностей полей, создаваемых каждым из зарядов в отдельности.

6. Электрический потенциал $j = W/q$ — определяется работой W , которую совершают силы поля при перемещении единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность или в другую точку, потенциал которой условно принят равным нулю (в электротехнике это потенциал земли). Совокупность точек поля, потенциал которых имеет одинаковое значение ($j = \text{const}$), называется *эквипотенциальной поверхностью* или *поверхностью равного потенциала*; работа перемещения заряда по такой поверхности равна нулю.

7. Электрическое напряжение (падение напряжения на участке цепи) — разность потенциалов между началом и концом участка цепи.

8. Проводники (металлы, растворы кислот, щелочей и солей) — тела, в которых часть микроскопических электрических зарядов способна свободно перемещаться в пределах тела.

8. Диэлектрики или изоляторы (фарфор, резина, стекло, янтарь, различные типы пластмасс) — тела, в которых все микроскопические заряды связаны друг с другом, и, следовательно, не проводят электрический ток.

9. Поляризация диэлектрика — смещение микроскопических зарядов в диэлектрике в однородном поле напряженностью E , в результате чего на его границах возникают связанные некомпенсированные заряды, создающие внутри диэлектрика дополнительное макроскопическое поле, направленное против внешнего поля. При этом на границе двух диэлектриков 1 и 2 нормальные составляющие напряженности электрического поля E изменяются обратно пропорционально величинам диэлектрических проницаемостей граничащих сред, т. е. $E_1/E_2 = \epsilon_2/\epsilon_1$.

10. Вектор электрической индукции (смещения) — вектор $\mathbf{D} = \epsilon_0 \epsilon \mathbf{E}$, равный произведению вектора напряженности электрического поля на диэлектрическую проницаемость среды в данной точке. Полный поток электрической индукции

через замкнутую поверхность произвольной формы прямо пропорционален алгебраической сумме электрических зарядов, заключенных внутри этой поверхности, и не зависит от зарядов, расположенных вне ее (теорема Гаусса — Остроградского).

11. Электрическая емкость проводника $C = dq/dj$, Φ равна приращению заряда dq , при котором его потенциал увеличивается на $dj = 1$ В; Φ (фарада) — единица емкости, названная в честь Фарадея; В (вольт) — единица потенциала и напряжения, названная в честь Вольта, построившего первый источник постоянного напряжения

12. Электрическая емкость совокупности двух (или нескольких) изолированных друг от друга проводников, называемой конденсатором — определяется как $C = q/U$, Φ , т. е. равна отношению заряда одной из его обкладок q к разности потенциалов U между обкладками. Например, емкость плоского конденсатора с площадью пластин S и расстоянием между ними d : $C = \epsilon\epsilon_0 S/d$. При параллельном соединении конденсаторов общая емкость равна сумме емкостей соединяемых конденсаторов: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$; при последовательном — $(1/C) = (1/C_1) + (1/C_2) + \dots + (1/C_n)$.

13. Энергия электрического поля — определяется произведением заряда q на величину потенциала j : $W = qj$. Энергия системы из двух зарядов q_1, q_2 измеряется работой, которую совершает сила электрического поля при удалении одного из этих зарядов в бесконечность. Если j_{12} — потенциал поля первого заряда в точке, где находится второй заряд, а j_{21} — потенциал поля второго заряда, где находится первый, то $W = 0,5 (j_{21} q_1 + j_{12} q_2)$. Поскольку при этом один из потенциалов принимается равным нулю, то $W = 0,5 q_1 q_2 / C = 0,5 C U^2$. Если заряд измерять в единицах заряда электрона ($1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл), то единицей измерения энергии будет эВ (электрон-вольт), широко используемый в ядерной и физике твердого тела

14. Плотность энергии электрического поля — величина, измеряемая энергией W в единице объема V : $w = dW/dV = \epsilon\epsilon_0 E^2/2 = ED/2$ [Дж/м³]. При этом энергия рассредоточена по всему объему, занимаемому полем, а не локализована в заряженном теле.