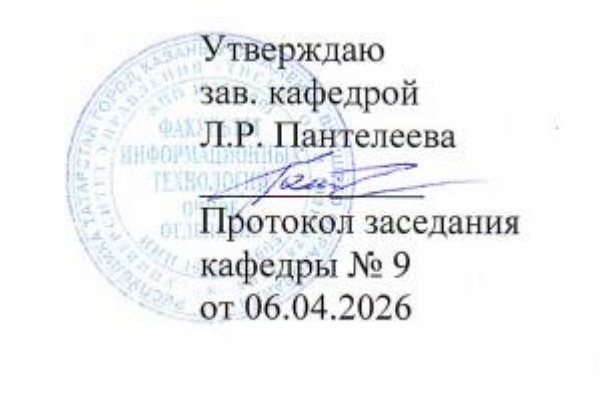
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра математики



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Физика
Направление подготовки	27.03.02 «Управление качеством»
Профиль подготовки	Управление качеством в бизнес-системах
Год набора	2026

Составитель:
к.пед.н., доц. Л.В. Смоленцева

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины 3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП 4
3. Требования к результатам освоения дисциплины 5
4. Структура и содержание дисциплины 6
4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций 6
4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам) 9
4.3 Планы практических и семинарских занятий 11
4.4 Практическая подготовка. Лабораторные занятия 14
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине 19
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина является одной из основных по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»**

Цель изучения дисциплины – сформировать у будущего бакалавра по направлению 27.03.02 «Управление качеством» комплекс знаний, умений и навыков, которые позволят ему развить физическое мышление по познанию окружающего мира, решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний.

Задачи дисциплины:

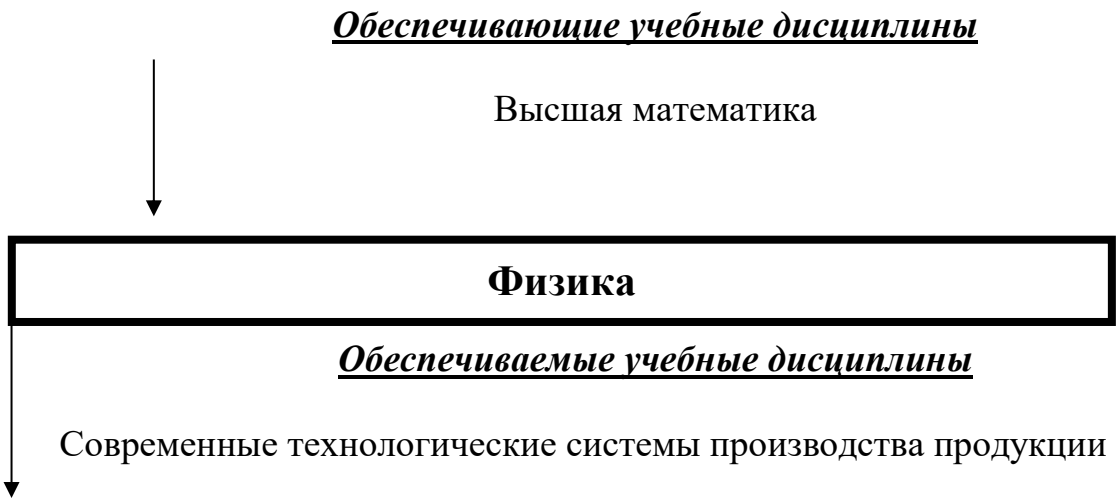
- научить студентов теоретическим основам курса, пониманию основных физических законов и явлений;
- выработать умение истолковывать смысл физических величин и понятий; решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана.

До начала изучения дисциплины «Физика» у студента должны быть сформированы компоненты компетенций, полученных в результате изучения дисциплины «Высшая математика»

Данная дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



3. Требования к результатам освоения дисциплин

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 27.03.02 «Управление качеством»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)»

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-2	
ОПК-2.1 Демонстрирует знание о фундаментальных закономерностях физических явлении в природе, о свойствах и строении материи и общих законах ее движения, и применяет их для решения практических задач профессиональных дисциплин	**ОПК-2.1. З.1.** Знает базовые теории классической и современной физики, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы, необходимые для управления качеством в бизнес-системах. **ОПК-2.1 У.1** Умеет: ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности; применять современные средства и методы анализа источников информации в области техники и технологии в бизнес-системах.. **ОПК-2.1 В.1** Владеет: основами методов исследования и анализа физических явлений происходящих в природе и процессов, происходящих в технических системах и применения их для решения практических задач профессиональных дисциплин.

4 Структура и содержание дисциплины.

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 акад. часов)

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление: 27.03.02 – «Управление качеством» Дисциплина: «**Физика**»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоятельная работа Очная/заочная	Всего часов	Индикаторы компетенции
	лекции очная/заочная	Практика очная/заочная			
Модуль 1:					
Тема 1 Кинематика	2/1	2/1	5/8	9/10	ОПК-2.1
Тема 2: Динамика	2/1	2/1	5/10	9/12	
Тема 3: Физика твердого тела	2/0	1/0	5/8	8/8	
Модуль 2:					
Тема 4: Колебания и волны	2/1	2/1	5/8	9/10	ОПК-2.1
Тема 5: Молекулярная физика	2/1	2/1	5/8	9/10	
Тема 6: Основы термодинамики	2/0	2/0	9/8	13/8	
Модуль 3:					
Тема7 Геометрическая оптика	2/0	2/0	5/8	9/8	ОПК-2.1
Тема8 Волновая оптика.	2/1	2/1	5/8	9/10	
Тема 9Атомная физика	2/1	1/0	5/10	8/11	
Модуль 4:					
***Тема 10** Основные понятия и законы теории электрических цепей.	2/1	4/1	5/8	11/10	ОПК-2.1
Тема11: Магнитное поле и его характеристики	2/0	2/1	4/8	8/9	
Тема 12: Основные понятия электроники	4/1	4/1	4/8	12/10	
Тема 13: Теория полупроводников	4/0	4/0	4/10	12/10	
Подготовка к экзамену			18/18	18/18	
Итого	**30/8**	**30/8**	**84/128**	**144/144**	

***Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения**

Пояснительная записка
с этапами формирования компетенций

Данный курс разбит на 4 логически завершенных и взаимосвязанных между собой модуля, которые охватывают весь материал дисциплины, обеспечивают приобретение образовательных результатов в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Порядок освоения модулей выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

Модуль 1 включает в себя 3 учебные темы.

В результате прохождения модуля студент должен:

- **знать** основные понятия и законы теории механики, кинематики, динамики, единицы и способы измерения физических величин

- **уметь** вычислять физические величины, правильно описывать физические явления применять физические законы теории механики, кинематики, динамики

-владеть: навыками теоретического исследования законов механики, кинематики, оценивания их результатов

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением практических заданий, ответами на теоретические и практические экзаменационные вопросы.

Модуль 2 включает в себя 3 учебные темы.

В результате прохождения модуля студент должен:

- **знать** формулы, связывающие законы волновой теории, молекулярной физики, термодинамики

- **уметь** определять числовые характеристики физических величин волновой теории, молекулярной физики, термодинамики

-владеть: навыками теоретического исследования законов волновой теории, молекулярной физики, термодинамики, оценивания их результатов

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением практических заданий, ответами на теоретические и практические экзаменационные вопросы.

Модуль 3 включает в себя 3 учебные темы

В результате прохождения модуля студент должен:

- **знать** условия протекания физических явлений в области оптики, атомной и ядерной физики, примеры их использования на практике для формирования логического и алгоритмического мышления, основные формулы, положения, законы, принципы и следствия теорий оптики, атомной и ядерной физики, их условия применимости

-уметь применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, самостоятельно расширять и углублять знания по теории

-владеть: навыками теоретического исследования законов оптики, атомной и ядерной физики, термодинамики, электростатики, электричества и оценивания их результатов

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением практических заданий, ответами на теоретические и практические экзаменационные вопросы.

Модуль 4 включает в себя 4 учебные темы

В результате прохождения модуля студент должен:

- **знать** основные понятия и законы теории электрических цепей, , электроники, полупроводниковых переходов, физические параметры и сферу применения полупроводников.

-**уметь** применять физические законы для расчета электрических и магнитных цепей.

-владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей, полупроводников с помощью программы-симулятора TINA

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением практических заданий, ответами на теоретические и практические экзаменационные вопросы.

4.2. Содержание дисциплины «Физика» по темам (разделам)

Тема 1.Кинематика.

Предмет механики. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Понятие состояния в классической механике. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 2. Динамика

Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

Тема 3. Физика твердого тела

Закон сохранения импульса. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов. Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Виды движения твердого тела. Понятие центра масс. Движение твердого тела,

вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно оси.

Тема 4. Колебания и волны.

Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Модель гармонического осциллятора. Свободные и затухающие колебания. Коэффициент затухания. Резонанс. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Механические колебания. Гармонические колебания. Математический маятник. Физический маятник. Энергия свободных колебаний.

Тема 5. Молекулярная физика.

Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Законы идеального газа. Частные случаи уравнения состояния идеального газа: законы Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах

Тема 6. Основы термодинамики

Статистическая физика и термодинамика. Масса и размеры молекулы. Состояние системы. Процесс. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия системы как функция состояния системы. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая телом при изменениях объема.

Энтропия – термодинамическая функция состояния системы. Статистический смысл энтропии. Порядок и беспорядок в природе. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Принцип Нернста (третье начало термодинамики). Циклические процессы. Цикл Карно. Термодинамические потенциалы.

Тема 7. Геометрическая оптика

Основные понятия и определения геометрической оптики. Отражение света, зеркала. Преломление света. Законы геометрической оптики. Линзы. Оптическое изображение.

Тема 8. Волновая оптика

Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Скорость упругой волны. Энергия волны. Энергетические характеристики упругих волн. Интерференция волн. Стоячая волна. Нормальные колебания струны. Дифракция волн.

Тема 9. Атомная физика

Боровская теория атома. Корпускулярно-волновая двойственность свойств микрообъектов. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые уравнения движения. Строение атома. Спин электрона.

Магнетизм микрочастиц. Типы связей электронов в атомах. Ионная и ковалентная связи. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул. Молекулярные спектры. Электроны в кристаллах. Модель свободных электронов. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Реакции термоядерного синтеза.

Тема 10. Основные понятия и законы электрических цепей

Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
Энергия электрического поля: энергия заряженного проводника; энергия заряженного конденсатора; энергия электрического поля.
Электродвижущая сила. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Законы Кирхгофа. Разветвленные цепи. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 11. Магнитное поле и его характеристика

Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Относительность разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное поля.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Поле движущегося заряда. Закон Био-Савара. Сила Лоренца. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении контура с током в магнитном поле. Намагничение магнетика. Циркуляция вектора намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Магнитомеханические явления. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.

Тема 12. Основные понятия электроники

Предмет микроэлектроники. Краткий исторический обзор. Интегральные схемы. Основы схемотехники. Особенности интегральных схем как электронных приборов нового типа. Носители заряда. Энергетические уровни и зоны. Распределение носителей заряда в зонах проводимости. Проводимость полупроводников. Эффект поля. Рекомбинация носителей заряда. Законы движения носителей заряда в полупроводниках. Электронно-дырочные переходы. Неравновесный $p-n$-переход. Вольтамперная характеристика $p-n$-перехода. Пробой $p-n$-перехода. Барьерная емкость $p-n$-перехода

Тема 13. Теория полупроводников

Структура полупроводников. Контакты полупроводник-металл. Граница полупроводник-диэлектрик. Разновидности полупроводниковых диодов.

Принципы работы биполярных транзисторов. Физическая модель биполярного транзистора. Схемы подключения. Сфера применения. Достоинства и недостатки. Принцип работы униполярных транзисторов. МДП-транзисторы. Полевые транзисторы. Схемы подключения. Сфера применения. Достоинства и

недостатки.

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Практические задания выполняются в соответствии планом практических занятий и заключаются в выполнении задач по проведению расчетов по разделам физики с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний.

Тема1: Кинематика.

Пример задачи на кинематику

Тело свободно падает из состояния покоя. Какой путь оно пролетит за первые 5 с? за первые 10 с? Какой скорости оно достигнет в конце 10 секунды?

Тема2: Динамика.

Пример задачи на динамику

Колесо, вращаясь равнозамедленно, при торможении, уменьшило за 5 мин скорость вращения от 14 об/с до 4 об/с. Момент инерции колеса равен 7 кг*м2. Найти тормозящий момент. Ответь дать в единицах СИ.

Тема3: Физика твердого тела.

Пример задачи на законы физики твердого тела

Человек стоит на полу. Масса его 60 кг. Площадь подошв 400 $см^2$. Какое давление оказывает человек на пол?

Тема4: Колебания и волны.

Пример задачи на колебания и волны

Материальная точка совершает гармонические колебания. Период колебаний 0,5 с, максимальное ускорение 15,8 $м/с^2$. Определить амплитуду колебаний

Тема5: Молекулярная физика.

Пример задачи на законы молекулярной физики

В баллоне находится 20 моль газа. Сколько молекул газа находится в баллоне?

Тема6: Основы термодинамики.

Пример задачи на законы термодинамики

Тело нагрелось на 5 К, поглотив 10 кДж теплоты. Чему равна его теплоемкость?

Тема7: Геометрическая оптика

Пример задачи на законы геометрической оптики

Вычислить длину световой волны в опыте с бипризмой Френеля, если расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 1,04 мм. На экране, расположенном на расстоянии 1,5 м от источника света, наблюдают

светлые и темные полосы, отстоящие друг от друга на 0,39 мм. Ответ дать в нанометрах.

Тема8: Волновая оптика

Пример задачи на законы волновой оптики

Дифракционная решетка, имеющая 50 штрихов на 1 мм, расположена на расстоянии от экрана. Какова длина волны монохроматического света, падающего нормально на решетку, если первый дифракционный максимум на экране отстоит от центрального на dx=1.9см?

Тема 9: Атомная физика

Пример задачи на законы атомной физики

Определить максимальную энергию (в эВ), которой могут обладать свободные электроны в металле при абсолютном нуле. Принять, что на каждый атом металла приходится по одному электрону. Массовое число металла равно 57, а плотность металла равна 8843 кг/куб.м.

Тема 10. Основные понятия и законы теории электрических цепей

Пример задачи на законы электрических цепей

В цепи постоянного тока напряжением U = 110 В непрерывно в течение одних суток горят лампы $H1$ и $H2$ мощностью 60 Вт и 40 Вт соответственно (при параллельном подключении). Определить токи ламп, общий ток в цепи.

Тема 11. Магнитное поле и его характеристики

Пример задачи на законы магнитного поля

Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией B = 0,1 Тл перпендикулярно линиям поля. Определить силу, действующую на электрон со стороны поля, если радиус кривизны траектории R = 0,5 см.

Тема 12. Основные понятия электроники

Пример задачи на законы электроники

Прямой ток полупроводникового диода равен 0,8 А при Uпр = 0,3 В и T = 35 °С. Определить: обратный ток диода $I0$ и дифференциальное сопротивление $r_{диф}$ при U = 0,2 В.

Тема 13. Теория полупроводников

Пример задачи на теорию полупроводников

Известен обратный ток насыщения некоторого диода $I0$ с барьером Шотки. Диод соединен последовательно с резистором и источником постоянного напряжения смещения E см , так что на диод подается прямое напряжение. Определить сопротивление резистора, если задано падение напряжения на нем UR.

4.4. Практическая подготовка. Лабораторные занятия

Практическая подготовка и лабораторные занятия не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные задачи;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Для более глубокого освоения дисциплины студентам рекомендуется больше решать задач из базового учебного пособия и задачника с тестами из списка основной литературы.

В процессе самостоятельного изучения студент обязан проработать перечисленные ниже темы, для углубления теоретических знаний и практических навыков, на основании методических рекомендаций по самостоятельной работе.

Темы для самостоятельного изучения

1. Применение векторной алгебры в физике. Сложение, вычитание векторов, скалярное и векторное произведение векторов.
2. Закон распределения молекул по скоростям и энергиям.
3. Элементы физической кинетики.
4. Оптические устройства: плоское зеркало, сферическое зеркало, тонкие линзы.
5. Фотоэффект. Фотоны.
6. Гироскоп и его применение в технике
7. Современные методы измерения силы трения и изнашивания тел при трении.
8. Эффект Доплера и его применение в технике
9. Методы дефектоскопии.

10.Лазерный интерферометр
11.Электрические токи в атмосфере и грозы.
12.Магнитные жидкости, их применение в технике.
13.Электрическое и магнитное поля Земли.
14.Применение лазеров в технологических процессах
15.Принцип ЯМР – томографии
16.Водородная энергетика.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Литература

Основная:

1. Бегун, П. И. Прикладная механика : учебник / П. И. Бегун, О. П. Кормилицын. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 464 с. — ISBN 978-7325-1203-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/135126.html

2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19224-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560805

3. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560134

Дополнительная

1. Медведев, Н. Н. Молекулярная динамика. В 2 частях. Ч.1. Получение моделей : учебное пособие / Н. Н. Медведев. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 114 с. — ISBN 978-5-4437-1458-5, 978-5-4437-1331-1 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134575.html

2. Мудрецова, Л. В. Механика и молекулярная физика. Задачи с указаниями к решению : сборник задач / Л. В. Мудрецова, О. В. Рычкова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2023. — 82 с. — ISBN 978-5-907560-62-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/137540.html

3. Никеров, В. А. Физика. Современный краткий курс : учебник / В. А. Никеров. — Москва : Дашков и К, 2023. — 441 с. — ISBN 978-5-394-05378-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/136570.html

4. Поклонский, Н. А. Физика полупроводниковых систем. Основные понятия / Н. А. Поклонский, С. А. Вырко, О. Н. Поклонская. — Минск : Белорусская наука, 2023. — 312 с. — ISBN 978-985-08-3053-1. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/135991.html
5. Термодинамика неравновесных процессов : учебное пособие / Б. С. Бокштейн, А. Л. Петелин, Ю. В. Похвиснев, Е. А. Новикова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-907560-87-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/137557.html
6. Яковлев, В. И. Классическая электродинамика. Электричество и магнетизм : учебное пособие / В. И. Яковлев. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 360 с. — ISBN 978-5-9729-1300-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133167.html
7. Комбинированные задачи по физике с решениями : задачник / составители Б. К. Лаптенков, Г. М. Сорокин, под редакцией В. Н. Иванова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 123 с. — ISBN 978-5-4497-4733-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/154196.html
8. Паршаков А.Н. Квантовая физика для инженеров : учебное пособие / Паршаков А.Н.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 404 с. — ISBN 978-5-4497-4748-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/154195.html
9. Клименко, Л. С. Физико-химические методы спектрометрии : учебное пособие / Л. С. Клименко, А. А. Кудреватых. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-5480-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/160600.html
10. Яковлев, В. И. Классическая электродинамика. Электромагнитные волны. Четырехмерная электродинамика : учебное пособие / В. И. Яковлев. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 484 с. — ISBN 978-5-9729-1301-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133168.html

Интернет-ресурсы

1. http://www.iprbookshop.ru Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
2. https://urait.ru/ Образовательная платформа Юрайт

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины – экран и видеопроектор, аудитория для самостоятельной работы студентов, читальный зал и библиотека, учебная аудитория в соответствии с расписанием, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления «ТИСБИ». Типовой пакет лицензионного системного и офис-

ного ПО включает в себя: Операционная система Microsoft Windows 7 Pro, Microsoft Office 2013.

TINA Circuit Simulator. Электронный симулятор javascript. Демонстрационная версия продукта.

Программное обеспечение, входящее в типовой установочный пакет, получает обновление в автоматическом, установленном разработчиком (компанией Microsoft) порядке, посредством сети Интернет. Подтверждающие документы: Microsoft Open License №40962726 от 16.08.2006г., №44971865 от 24.12.2008г., №46256422 от 11.12.2009г., №61280992 от 13.12.2012г.; Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене.

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{M_1 + M_2 + ...M_n}{n} \times 0{,}6$, где М – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = К \times 0{,}4$, где К - количество баллов на экзамене;

$И = С + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень освоения компетенций	Количество баллов
компетенции не сформированы	до 59 баллов
компетенции сформированы	от 60 до 100 баллов

Оценка сформированности компетенции ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в части дисциплины **«Физика»**

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	-**знает** частично основы физики -**умеет** частично решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний -**владее**т некоторыми навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестирование. Выполнение практического задания Экзамен
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня)** **(**От 71 до 85 баллов**)**	-**знает** основы физики -**умеет** решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний -**владее**т некоторыми навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестирование Выполнение практического задания Деловая игра Экзамен
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	-**знает** основы физики -**умеет** решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний -**владее**т навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестирование Выполнение практического задания Деловая игра Экзамен

Приложение 1

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов, которые дают основу для изучения данной дисциплины. Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на знание основных физических законов, умение решать задачи по изученным разделам физики. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач, приведенных в программе учебной дисциплины, обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. При проведении занятий с помощью интерактивных технологий группа разбивается на команды. Каждая команда обеспечивается необходимым алгоритмом решения поставленной задачи в общем виде, затем ее решение обсуждается всеми участниками.

Результаты совместного обсуждения могут быть оценены как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

Интерактивные формы обучения обеспечивают высокую мотивацию, прочность знаний, творчество, коммуникабельность, умение работать в команде, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность

Приложение 2

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»
Кафедра математики

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«ФИЗИКА»

направление подготовки: 27.03.02 – «Управление качеством»

Казань

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля.
2.1.1. Практические задания
2.1.2. Тестирование
2.1.3 Деловая игра

2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к экзамену)
2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к экзамену)

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы контроля / **Формируемые Компетенции и их индикаторы**	**ОПК-2.1**
Формы текущего контроля	
Практические задания	З1,У1,В1
Тестирование письменное	З1,У1
Деловая игра	З1,У1,В1
Формы промежуточного контроля	
Экзамен	З1,У1,В1

З- знания, У- умения, В- владения

2.Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля.

2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1.Практические задания

Практические задания выполняются в соответствии с планом практических занятий

Примеры задач

Задача 1

В баллоне находится 20 моль газа. Сколько молекул газа находится в баллоне?

Дано:

ν=20 моль, N−?

Решение

Известно, что в 1 моль любого вещества содержится число молекул, равное числу Авогадро NA. Тогда понятно, что в ν молях вещества содержится в ν раз больше, чем число Авогадро. Запишем сказанное в виде формулы:

N=νNA

Число Авогадро NA равно $6{,}022 \cdot 10^{23}$ 1/моль.

Посчитаем численный ответ к задаче:

N=20·6,022·10^23=120,44·10^23=1,2·10^25

Ответ: $1{,}2 \cdot 10^{\wedge 25}$

Задача 2

С какой скоростью должен лететь снаряд массы 94 кг, чтобы при ударе с судном массы 64 т последнее получило скорость 33 см/с? Удар считать неупругим.

Решение:

Закон сохранения импульса при неупругом соударении имеет вид:

m∗V1=(M+m)∗V2m∗V1=(M+m)∗V2

Из него выражаем V_1 и считаем результат:
V1=m+Mm∗V2V1=m+Mm∗V2
Ответ
V1=225.011c−1∗m

Критерии оценивания практического задания

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание практического задания, логично и последовательно выполняет его. Задача (и) решена(ы) полностью в соответствии с заданием.	100-86
Демонстрирует частичное понимание практического задания, после дополнительного объяснения последовательно выполняет его. Задача (и) решена(ы) в соответствии с заданием.	85-71
Демонстрирует непонимание практического задания, после дополнительного объяснения решает задачи, но не со всеми атрибутами и операциями.	70-60
Демонстрирует непонимание практического задания. Решить задачи не может.	Менее 60

2.1.2 Тестирование письменное

Тестирование заключается в написании студентов тестовых вопросов по определенной теме и блоку тем, заданных преподавателем. Тестирование выполняется во время лекционного занятия и выполняется студентом с использованием собственного конспекта лекций. Студент должен составить 10 вопросов с тремя и большим количеством вариантов ответов. Данный вид работы способствует в актуализации знаний студентами по данной дисциплине.

Примерный тест по теме**:** «Волны в упругой среде» (Образец)
1.Какая из скоростей (средняя квадратичная, средняя арифметическая, наиболее вероятная) имеет максимальное значение.

- а) средняя арифметическая;
-б) средняя квадратичная;
-в) наиболее вероятная;
- г)равны друг другу.

2.Колебания, совершаемые под воздействием внешней периодической силы называются…

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

3.Как называется механическая волна, если смещение частиц среды происходит в направлении распространения волны?

- а)Продольная
- б)Поперечная

- в)Бегущая
- г)Стоячая

Критерии оценивания письменного тестирования

Результат	Балл
Сформулированы 10 или более вопросов с тремя и более ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	100-86
Сформулированы не менее 8 вопросов с тремя ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	85-71
Сформулированы не менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ.	70-60
Сформулированы менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Правильный ответ не обозначен. Ряд вопросов и ответов сформулированы неверно.	Менее 60

2.1.3Деловая игра

Деловая игра выполняется в соответствии с поставленным заданием. Группа студентов распределяется на команды.

Тема «Основные понятия и законы теории электрических цепей»

Ход деловой игры

Студенты делятся на 2 группы: конструкторов и экспертов.

Обеим группам предлагается рассчитать заданную электрическую цепь одним из вариантов: методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом эквивалентного генератора. Группа конструкторов делится на подгруппы, каждая из которых с помощью Excel рассчитывает цепь, используя один из предложенных методов. Параллельно группа экспертов также делится на подгруппы, каждая из которых моделирует на компьютере электрическую цепь с помощью виртуального симулятора TINA. Результаты решения задачи записываются в таблицы Excel, сравниваются между собой с определением погрешности вычислений.

ИТОГ: Общими усилиями делается выбор оптимального решения конкретно поставленной задачи.

Критерии оценивания деловой игры

Результат	Балл
Самостоятельно находят и изучают материал по заданной теме, выполняют расчеты в соответствии с представленными преподавателем критериями, публично защищают свою работу и отвечают на поставленные вопросы.	100-86
Самостоятельно находят и изучают материал по заданной теме, выполняют расчеты в соответствии с представленными преподавателем критериями, публично защищают свою работу, отвечают не	85-71

на все вопросы.	
Самостоятельно находят и изучают материал по заданной теме, выполняют расчеты в соответствии с представленными преподавателем критериями, не могут публично защитить свою работу и отвечают не на все вопросы.	70-60
Материал для деловой игры отсутствует	Менее 60

2.2 **Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля**

2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Примерные вопросы к экзамену

1. Основные кинематические характеристики движения частиц.
2. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорен
3. Распространение волн в упругой среде.
4. Продольные и поперечные волны.
5. Эффект Доплера.
6. Тепловое излучение.
7. Взаимодействие излучения с веществом и его характеристики.
8. Законы равновесного теплового излучения.
9. Квантовый характер излучения.
10. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
11. Боровская теория атома.
12. Корпускулярно-волновая двойственность свойств микрообъектов.
13. Типы связей электронов в атомах.
14. Строение атомного ядра.
15. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
16. Реакции термоядерного синтеза.

2.2.2.Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к экзамену)

Примерные задачи для проверки сформированности умений и навыков студентов.

Задача 1

На гладком столе лежит брусок массой m=4 кг. К бруску привязаны два шнура, перекинутые через неподвижные блоки, прикрепленные к противоположным краям стола. К концам шнуров подвешены гири, массы которых m_1=1 кг и m_2=2 кг. Найти ускорение a, с которым движется брусок, и силу натяжения T каждого из шнуров. Массой блоков и трением пренебречь.

Задача 2

Определите сопротивление проводника, если при напряжении 110 В

сила тока в нем 2 А.

Задача 3

Плоская монохроматическая световая волна падает нормально на диафрагму с двумя узкими щелями, отстоящими друг от друга на расстояние d = 2,5 мм. На экране, расположенном за диафрагмой на l = 100 см, образуется система интерференционных полос. На какое расстояние и в какую сторону сместятся эти полосы, если одну из щелей перекрыть стеклянной пластинкой толщины h = 10 мкм?

Задача 4

Какой объем при нормальных условиях занимают 5 г углекислого газа?

Задача 5

Определите силу тяжести и вес кирпича объёмом $V = 0,85$ дм^3, лежащего на доске. Доска а) горизонтальная, б) наклонная под углом $\alpha = 30^\circ$

Задача 6

Материальная точка за промежуток времени $\Delta t = 1,5$ мин совершила $N = 90$ колебаний. Определите период T, частоту ν и циклическую частоту ω колебаний материальной точки.

Задача 7

Какое дополнительное давление действует на ныряльщика, погрузившегося на глубину $h = 0,30$ м? Какова там сила давления воды на барабанную перепонку, если её площадь равна $S = 1,20$ см^2?

Задача 8

Газ, давление которого $p = 0,20$ МПа, изобарно расширяется. При этом сила давления газа совершает работу $A = 60$ Дж. Определите, на сколько увеличился объём газа.

Задача 9

Сопротивление проводника 6 Ом, а сила тока в нем 0,2 А. Определите напряжение на концах проводника.

Задача 10

Сосуд с жидкостью вращается с частотой n=2 с$^{-1}$ вокруг вертикальной оси. Поверхность жидкости имеет вид воронки. Чему равен угол φ наклона поверхности жидкости в точках, лежащих на расстоянии r=5 см от оси?

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам экзамена

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос экзаменационного билета по дисциплине «Физика», показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе на экзаменационный билет студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Демонстрирует глубокие знания теоретической части всех пройденных разделов физики. Умеет применять полученные знания на практике. Умеет проводить расчет физических величин, понимает взаимосвязь физических величин, может дать оценку физическим явлениям. Владеет навыками моделирования физических экспериментов и оценивания их результатов.	**A**	**100-96**	**5+**	Повышенный уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа Демонстрирует глубокие знания теоретической и практической части предмета физики. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Свободно владеет необходимыми навыками построения логически корректных рассуждений и доказательств физических явлений.	**A**	**95-91**	**5**	Повышенный уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения	**A**	**90-86**	**5-**	Повышенный уровень сформиро-

темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. Демонстрирует глубокие знания теоретической и практической части предмета физики. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. В ответах на дополнительные вопросы допущены недочеты, исправленные студентом с помощью наводящих вопросов преподавателя. Умеет решать задачи по всем разделам физики. обрабатывать статистическую информацию для оценки				ванности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Демонстрирует знания теоретические и практические знания предмета физики. Могут быть допущены отдельные неточности или незначительные ошибки при ответе на вопросы. Умеет решать задачи по всем разделам физики.	**B**	**85-81**	**4+**	Базовый уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя. Демонстрирует достаточные теоретические и практические знания предмета физики. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако в них допущены неточности. Умеет решать задачи по всем разделам физики	**C**	**80-76**	**4**	Базовый уровень сформированности компетенций
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Демонстрирует достаточные теоретические и практические знания предмета физики. Умеет решать задачи по всем разделам физики.	**C**	**75-71**	**4-**	Базовый уровень сформированности компетенций
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоя-	**D**	**70-66**	**3+**	Пороговый уровень сформированности компетенций

тельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой. Демонстрирует определенные знания предмета физики, но не усвоил детали, допускает неточности. Умеет решать задачи по всем разделам физики. .				
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Даны неполные ответы на теоретические вопросы по предмету физика. Встречаются незначительные ошибки по тексту. Не умеет правильно описать событие и гипотезы при решении задач связанных с формулами отдельных разделов физики.	**E**	**65-61**	**3**	Пороговый уровень сформированности компетенций
Даны неполные ответы на вопросы. Присутствует нелогичность изложения. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя. Умеет решать задачи по всем разделам физики.	**E**	**60**	**3-**	Пороговый уровень Сформированности компетенций
Студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений экономической теории. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена Не знает значительную часть теоретического и практического материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Не умеет применять полученные знания к решению задач по всем разделам физики.	**F**	**Менее 60**	**2**	Компетенции не сформированы