

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для промежуточной аттестации по дисциплине

ПД.03 ФИЗИКА

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника Программист

Форма обучения очная

Санкт-Петербург
2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разделы фонда оценочных средств

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП СПО.
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

Фонд оценочных средств разработал: Егоров Александр Владимирович

1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
наличие мотивации к обучению и личностному развитию;

целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, экологической культуры, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, способности ставить цели и строить жизненные планы;

метапредметных:

освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

овладение навыками учебно-исследовательской и социальной деятельности;

предметных:

сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли физики и астрономии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, естественная и искусственная радиоактивность;

овладение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью);

владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии,

закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;

умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования;

сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК 1 ОК 5	Знать: – смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, – смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая и внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

	<ul style="list-style-type: none"> – смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, термодинамики, фотоэффекта; – вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; – практически использовать физические знания; – оценивать достоверность естественнонаучной информации; – использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды. – описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; – отличать гипотезы от научных теорий; – приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; – приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров; – воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. – применять полученные знания для решения физических задач.
--	--

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1.	Раздел 1. Механика	Ознакомление со способами описания механического движения, основной задачей механики. Изучение основных физических величин кинематики: перемещения, скорости, ускорения.	Практические занятия	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
		<p>Наблюдение относительности механического движения. Формулирование закона сложения скоростей. Исследование равноускоренного прямолинейного движения (на примере свободного падения тел) и равномерного движения тела по окружности. Понимание смысла основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности. Понимание смысла таких физических моделей, как материальная точка, инерциальная система отсчета. Умение различать силу тяжести и вес тела. Объяснение и приведение примеров явления невесомости. Применение основных понятий, формул и законов динамики к решению задач. Объяснение реактивного движения на основе закона сохранения импульса. Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p>		
2	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	<p>.Формулирование основных положений молекулярно-кинетической теории. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</p>	Практические занятия	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
3.	Раздел 3. Электродинамика	<p>Приведение примеров проводников, диэлектриков и конденсаторов. Формулирование правила левой руки для определения направления силы Ампера. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле, объяснение принципа действия электродвигателя.</p>	Устный опрос	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
4.	Раздел 4. Колебания и волны	<p>Приведение примеров колебательных движений. Приведение значения скорости распространения звука в различных средах. Умение объяснять использование ультразвука в</p>	Устный опрос	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
		медицине. Обсуждение особенностей распространения радиоволн.		
5.	Раздел 5 Оптика	Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Наблюдение явления дифракции и дисперсии света. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами	Практические занятия	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
6.	Раздел 6. Элементы квантовой физики	Формулирование постулатов Бора. Наблюдение линейчатого и непрерывного спектров. Понимание ценности научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценности овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.	Устный опрос	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
7.	Раздел 7. Элементы астрономии и астрофизики	Геоцентризм. Гелиоцентризм. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Зодиакальные созвездия. Строение Солнечной системы. Гипотеза образования, структура и границы Солнечной системы, планеты и малые тела. Система Земля—Луна. Научная гипотеза образования. Наклон оси вращения Земли. Приливы. Система Солнце-Земля-Луна. Основные астрономические даты, связанные с наклоном оси вращения Земли. Смена времён года. Солнечные и лунные затмения. Фазы Луны. Звёзды, их основные характеристики. Классы светимости, звездные величины. Диаграмма "спектральный класс - светимость". Звёзды главной последовательности.	Тест	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
		<p>Зависимость "масса - светимость" для звёзд главной последовательности. Переменные и нестационарные звёзды. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Вселенная. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Эволюция звёзд. Образование галактик. Типы галактик. Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.</p>		
Итого:	Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания	
	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет – перечень вопросов	Зачтено (отлично) Зачтено (хорошо) Зачтено (удовлетворительно) Не зачтено (неудовлетворительно)	

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

УСТНЫЙ ОПРОС

Устный опрос является одним из основных методов контроля знаний, умений и навыков обучающихся. Устный опрос может проводиться в следующих видах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.

Примерные вопросы к разделам Электродинамика, колебания и волны

Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд.

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.

Световые волны. Развитие представлений о природе света.

Законы отражения и преломления света.

Примерные вопросы к разделу Элементы квантовой физики

Физика атома. Модели строения атома.

Физика атомного ядра и элементарных частиц. Состав и строение атомного ядра.

Радиоактивность. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	Критерий
«5» (отлично)	11	12	обучающийся четко, грамотно и без ошибок ответил на вопрос, дал исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.
«4» (хорошо)	9	10	обучающийся четко и грамотно ответил на вопрос, но допустил ошибку, которую самостоятельно исправил, дал исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.
«3» (удовлетворительно)	6	8	обучающийся ответил на вопрос, но не раскрыл его, на дополнительные вопросы ответил с незначительными ошибками.
«2» (неудовлетворительно)	0	6	обучающийся ответил на вопрос с ошибками или не ответил на вопрос

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Трудоемкость, часов
1	1	Решение задач по теме «Механика»	4
2	2	Основы молекулярной физики и термодинамики	5
3	3	Электродинамика	1
4	4	Электромагнитные колебания	2

5	5	Геометрическая оптика	1
6	5	Волновая оптика	1
7	6	Астрономия и астрофизика	4
Итого:			18

Примеры практических занятий

Тема 1 «Механика»

1. Начальная координата тела равна 50 м. Найдите координату тела через 20 с, если тело двигалось прямолинейно и равномерно со скоростью 10 м/с.
2. Координата материальной точки через 20 с стала 200 м. Найдите начальную координату, если средняя скорость была 10 м/с.
3. Материальная точка двигалась с координаты $x_0 = 10$ м до $x_5 = 60$ м за 5 с, а с координаты x_5 до $x_{15} = 160$ м за 10 с. Найдите среднюю скорость движения.
4. Конечная скорость тела равна $v = -10$ м/с. Найдите пройденный путь с момента времени t_{10} до момента времени t_{15} , если тело двигалось прямолинейно и равномерно.
5. Материальная точка двигалась кусочно-равномерно на трёх участках. Первый участок, длиной 100 м, пройден за 20 с. На втором, длиной 50 м, скорость движения была 10 м/с. На третьем участке скорость была 20 м/с, а время движения — 10 с. Найдите среднюю скорость движения за всё время.

Тема 2 «Основы молекулярной физики и термодинамики»

1. При сжатии объем газа уменьшился от 10 л до 5 л. При этом давление его возросло до 12 кПа. Определите начальное давление газа, если температура не изменилась.
2. При нагревании газа с 500 К до 900 К давление возросло в 3 раза. Определите конечный объем газа, если первоначальный объем был 5 л.
3. При уменьшении давления газа с 1200 кПа до 900 кПа температура повысилась с 300 К до 750 К. Определите первоначальный объем газа, если конечный объем стал 5 л.
4. Температура газа увеличилась с 500 К до 800 К. При этом его давление увеличилось на 300 кПа. Определите конечное давление, если объем не изменился.
5. Давление газа повысилось в 5 раз. При этом его объем уменьшился в 10 раз. Как изменилась температура?

Шкала оценивания и критерии оценки:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	Критерий
«5» (отлично)	12	13	выполнены все задания практического задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы,
«4» (хорошо)	10	11	выполнены все задания практического задания; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
«3» (удовлетворительно)	7	9	выполнены все задания практической работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
«2» (неудовлетворительно)	0	6	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы;

			обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы
--	--	--	---

ТЕСТ

Тестирование проводится в аудиторное время. Тест проводится по мере изучения тем программы дисциплины. На прохождение каждого теста отводится 0,5 академического часа. При проведении тестирования преподавателем тест выполняется индивидуально, результаты представляются в письменной форме и должны удовлетворять следующим требованиям: в работе указывается ФИО студента, номер группы, номер задания, ответ.

Пример тестовых заданий	ответов
Алексей Леонов первым из людей 1) Полетел в космос; 2) Вступил на Луну; 3) Создал ракету; 4) Вышел в открытый космос.	г
Меркурий относится а) к ледяным планетам; б) к газовым планетам; с) к планетам земной группы; г) к карликовым планетам.	с
Солнечные затмения могут происходить, когда луна находится в фазе 1) <u>новолуние</u> ; 2) <u>первая четверть</u> ; 3) <u>полнолуние</u> ; 4) последняя четверть.	а
Расстояние примерно равное 150 млн км - это 1) Астрономическая единица; 2) Размер Солнечной системы; 3) Стерadian; 4) Парсек.	а
Угол наклона земной оси к нормали эклиптики примерно равен 1) 12°; 2) 23°; 3) 67°; 4) 85°.	б
Место, где Солнце можно увидеть прямо над головой, находится 1) выше южного полярного круга; 2) выше северного тропика; 3) между южным полярным кругом и южным тропиком; 4) между северным и южным тропиками.	г
Какое событие произошло 12 апреля 1961 года? 1) Первый выход человека в открытый космос; 2) Первая высадка человека на Луну; 3) Запуск первого искусственного спутника; 4) Первый полёт человека в космос.	г
Гелиоцентрической системой мира называется, если в центре 1) Солнце; 2) Луна; 3) Земля память; 4) Центр галактики.	а
Высшая точка северного полушария называется 1) зенит; 2) надир;	в

3) северный полюс; 4) южный полюс.	
Квазар является следствием 1) Рождения чёрной дыры; 2) Взрыва сверхновой; 3) Слияния нескольких звёзд; 4) Расширения Вселенной.	а
Ближайшая к Солнцу звезда входит в состав системы звёзд 1) α Ориона; 2) α Кассиопеи; 3) α Центавра; 4) α Тельца.	в
Северное сияние разноцветное, потому что 1) В атмосферу попадают разные заряды; 2) На атмосферу действует магнитное поле; 3) В атмосфере присутствуют облака; 4) Атмосфера состоит из разных газов.	г
Источник энергии звёзд на главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рассела - это 1) «горение кислорода»; 2) «горение гелия»; 3) «горение водорода»; 4) «горение метана».	в
Видимая звездная величина характеризует 1) блеск; 2) размеры; 3) массу; 4) расстояние.	а

Шкала оценивания и критерии оценки:

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
14-15	более 90%	отлично
11-13	80-90%	хорошо
8-10	60-79%	удовлетворительно
0-7	менее 60%	неудовлетворительно

ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

Первостепенной задачей студента является составление плана ответа на вопросы. Ответ должен содержать определения понятий, входящих в вопрос, перечень событий с их причинно-следственными связями. На подготовку к ответу отводится не более академического часа.

Для получения оценки «хорошо» или «отлично» необходимо дать содержательный и исчерпывающий ответ. Помимо этого, обучающемуся предлагается кратко ответить на два дополнительных вопроса по другим темам семестра. Вопросы выбираются из перечня вопросов к дифференцированному зачету и формулируются преподавателем во время устной беседы.

Процедура проведения дифференцированного зачета описана в разделе Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций настоящего документа.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Механическое движение. Система отсчета. Основная задача механики. Материальная точка. Кинематика. Динамика.
2. Способы описания механического движения. Мгновенная скорость. Мгновенное ускорение. Перемещение. Средняя скорость. Среднее ускорение.
3. Траектория. Путь. Естественный способ описания механического движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
4. Уравнения для координаты и скорости при прямолинейном равномерном движении и прямолинейном равноускоренном движении.
5. Свободное падение тел на поверхности Земли. Ускорение свободного падения. Траектория свободного падения.
6. Движение материальной точки по окружности с постоянной скоростью. Угловая скорость. Связь угловой скорости с линейной скоростью материальной точки. Формула для центростремительного (нормального) ускорения.
7. Абсолютно твердое тело. Виды движений твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Мгновенная угловая скорость твердого тела. Мгновенное угловое ускорение твердого тела. Связь линейных и угловых кинематических величин.
8. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Преобразование скоростей и ускорений при переходе от одной системы отсчета к другой. Преобразование скоростей при поступательном движении одной системы отсчета относительно другой.
9. Преобразование ускорений при переходе к системе отсчета, вращающейся относительно исходной системы отсчета с постоянной угловой скоростью относительно неподвижной оси. Центробежное ускорение. Кориолисово ускорение.
10. Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Свободное тело. Первый закон Ньютона.
11. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона.
12. Третий закон Ньютона.
13. Импульс тела. Момент силы. Момент импульса. Второй закон Ньютона, записанный через импульс. Второй закон Ньютона, записанный через момент импульса. Плечо силы.
14. Элементарная работа силы. Полная работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь вектора силы с потенциальной энергией. Кинетическая энергия.
15. Закон сохранения импульса механической системы материальных точек. Замкнутые системы. Импульс силы.
16. Закон сохранения момента импульса. Центральные силы.
17. Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Консервативные системы. Закон изменения полной механической энергии.
18. Теорема о движении центра масс.
19. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Работа силы.
20. Момент инерции твердого тела относительно оси. Аддитивность момента инерции. Момент инерции плоского тела. Теорема Гюйгенса.
21. Механические колебания. Периодические колебания. Гармонические колебания. Период колебаний. Амплитуда, частота и фаза колебаний.

22. Свободные незатухающие колебания (на примере пружинного и математического маятников). Уравнение колебаний. Период колебаний пружинного маятника. Период колебаний математического маятника.
23. Затухающие колебания (на примере пружинного маятника). Уравнение затухающих колебаний. Амплитуда колебаний при наличии затухания. Логарифмический декремент затухания.
24. Вынужденные колебания (на примере пружинного маятника). Уравнение колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса. Условие резонанса.
25. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
26. Изобарный процесс. Закон изобары. Изохорный процесс. Закон изохоры. Изотермический процесс. Закон изотермы.
27. Способы изменения внутренней энергии системы. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Теплоемкость идеального газа в различных изопроцессах. 18.
28. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона-Планка. Эквивалентность формулировок.
29. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Статистический смысл второго начала термодинамики.
30. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
31. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
32. Электрическое поле в веществе. Диэлектрическая проницаемость.
33. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы.
34. Электроемкость. Энергия электростатического поля.
35. Постоянный электрический ток. Сопrotивление проводников. Закон Ома.
36. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка цепи.
37. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера.
39. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.
40. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
41. Электромагнитные волны.
42. Интерференция от двух когерентных источников. Ширина интерференционной линии
43. Дифракция. Радиус и площадь зоны Френеля в случае сферической волны и круглого препятствия. Дифракция Френеля от круглого отверстия и круглого экрана. Зонная пластинка
44. Дифракционная решетка.
45. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Оптическая сила и линейное увеличение тонкой линзы
46. Волновые свойства частиц. Соотношения неопределенностей. Уравнение Шредингера.
47. Атом водорода.
48. Атомное ядро. Классификация элементарных частиц.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерии оценки	Баллы обучающегося	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой		20	44
Умение выполнять задания, предусмотренные программой		5	7
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной программой		5	7
Уровень знакомства с дополнительной литературой		5	7
Уровень раскрытия причинно-следственных связей		5	7
Уровень раскрытия междисциплинарных связей		5	7
Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)		5	7
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса		5	7
Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность		5	7
Итого баллов:		60	100

Соответствие баллов шкале оценивания:

Количество баллов	Оценка обучающегося
90 ÷ 100	отлично
75 ÷ 89	хорошо
60 ÷ 74	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета с оценкой** определяются оценками «зачтено (отлично)», «зачтено (хорошо)», «зачтено (удовлетворительно)», «не зачтено (неудовлетворительно)».

«Зачтено (отлично)» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Зачтено (хорошо)» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Зачтено (удовлетворительно)» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Не зачтено (неудовлетворительно)» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Во время проведения лекционных занятий учитывается посещаемость обучающихся, оценивается их познавательная активность на занятии.

Устный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает как тематику предшествующих занятий, так и лекционный материал.

В случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

Практические задания являются важной частью промежуточной аттестации по дисциплине.

В случае невыполнения практических заданий в установленные сроки обучающемуся необходимо погасить задолженность по невыполненным заданиям до проведения зачета. График погашения задолженности устанавливается преподавателем в индивидуальном порядке с учетом причин невыполнения.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой, что позволяет оценить достижение результатов обучения по дисциплине.

Во время сдачи промежуточной аттестации в аудитории может находиться одновременно вся учебная группа.