Приложение № 11 к приказу
№ 36/09 от «28» февраля 2025 г.

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

Ректор СПбУТУиЭ
_____ О.Г. Смешко
«28» февраля 2025 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ

Санкт-Петербург
2025

Программа вступительного испытания по Физике для поступающих на программы бакалавриата разработана в соответствии с Правилами приёма на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры в частное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики» (далее - Университет), в том числе в филиалы Университета, на 2025/2026 учебный год, на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

ОБСУЖДЕНО
на заседании кафедры Информационных технологий и математики
«14» января 2025 г., протокол № 5
Заведующий кафедрой Графов А.А.

ОДОБРЕНО
методическим советом института Управления и информационных технологий
«17» января 2025 г., протокол №5
Председатель методического совета института Щипанов Е.Ф.

1. Общие положения

Абитуриент при сдаче вступительного испытания по Физике должен:

Знать: международную метрическую систему единиц и уметь ей пользоваться.

Уметь: применять законы физики для решения задач, возникающих в теории и на практике; определять физический смысл основных величин, участвующих в физической системе; строить модель указанной системы для дальнейшего изучения.

Владеть: навыками применения физических законов к анализу и исследованию процессов и явлений в окружающем мире; основами моделирования физических процессов и их математического исследования.

2. Содержание программы

Механика

Тема 1. Кинематика Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Вектор перемещения и его проекции. Путь. Скорость. Сложение скоростей. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободно падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорости. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Тема 2. Динамика Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса. Плотность. Сила. Принцип суперпозиции тел. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление.

Тема 3. Статика Момент силы относительно оси вращения. Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда.

Тема 4. Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы на алом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек в ИСО. Потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии

Тема 5. Механические колебания и волны. Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения. Период и частота колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длинна волы. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.

Молекулярная физика и термодинамика

Тема 6. Молекулярная физика Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа). Закон Дальтона для давления смеси разряженных газов. Изопроцессы в разряженном газе. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение

жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых передах

Тема 7. Термодинамика Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения энергии без совершения работы. Количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Необратимые процессы. Принципы действия тепловых машин. КПД. Управление теплового баланса

Электродинамика

Тема 8. Электрическое поле Электризация тел и ее проявление. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля.
Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов и напряжение. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Конденсатор. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 9. Законы постоянного тока Сила тока. Условия существования постоянного тока в цепи. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Источники тока. Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Свободные носители электрических зарядов, а проводниках. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

Тема 10. Магнитное поле Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Картины линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Сила Ампера, ее направление и величина. Сила Лоренца ее направление и величина.

Тема 11. **Электромагнитная индукция** Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

Тема 12. Электромагнитные колебания и волны Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Оптика

Тема 13. Оптика Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения света. . Плоское зеркало. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Собирающие и рассеивающие линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света.

Квантовая физика

Тема 14. Корпускулярно-волновой дуализм Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Энштейна. Давление света.

Тема 15. Физика атома Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры.

Тема 16. Физика атомного ядра Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции

3. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Васильев, А. А. Физика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7.

2. Калашников, Н. П. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 496 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16205-9

3. Мякишев, Г. Я. Физика: 11-й класс: базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-09-112179-7

4. Мякишев, Г. Я. Физика: 10-й класс: базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-09-112178-0

Дополнительная литература

5. Айзенцон, А. Е. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзенцон. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18089-3.

6. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01418-1

7. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8

8. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20786-6

4. Критерии оценки вступительного испытания по Физике

Для объективной оценки знаний поступающих на вступительном испытании по Физике проводимом в форме тестирования (письменно), оценивание осуществляется по 100 (стобалльной) шкале:

Вступительное испытание по Физике состоит из 10 заданий в тестовой форме.

Задания теста оцениваются с различным присвоением оценочного балла.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

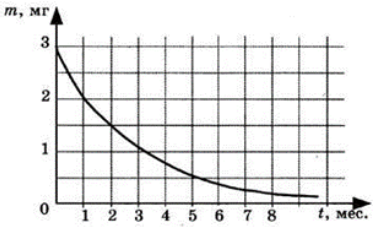
Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания устанавливается на уровне 36 баллов.

Критерии и шкала оценивания:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество баллов	4	5	5	6	8	10	12	15	15	20

5. Примерный вариант вступительного испытания по Физике для поступающих

1. На рисунке представлен график изменения массы радиоактивного изотопа с течением времени.
Чему равен период полураспада этого изотопа?



Ответ:_____мес.

2. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Сила притяжения к этой звезде первой планеты в 16 раза больше, чем второй планеты. Найдите отношение R1/R2 радиусов их орбит?

Ответ:_____.

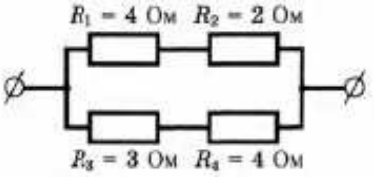
3. Какие физические явления подтверждают процесс расширения Вселенной?
1) Существование «белых карликов»
2) Наличие «температурных аномалий» в космосе
3) Пульсации нейтронных звезд
4) Образование новых галактик
5) Изменение яркости сверхновых
6) «Красное смещение» в спектрах звезд, существование реликтового излучения во Вселенной.

4. При выполнении лабораторной работы ученик установил наклонную плоскость под углом 45° к поверхности стола. Точка О — точка на поверхности стола, в которую упирается наклонная плоскость. Длина наклонной плоскости 0,8 м. Чему равен момент силы тяжести бруска массой 0,2 кг относительно точки О при прохождении им середины наклонной плоскости?
Ответ_____

5. В цистерне, заполненной нефтью, на глубине 4 м имеется кран площадью отверстия 40 см². С какой силой давит нефть на кран?
Ответ_____

6. Угол падения равен 30°. Определите угол γ между отраженным и падающим лучами при условии, что зеркало повернули на 10° относительно начального положения.
Ответ_____

7. На рисунке представлен участок электрической цепи. Каково отношение количеств теплоты Q1/Q2, выделившихся на резисторах R1 и R2 за одно и то же время?



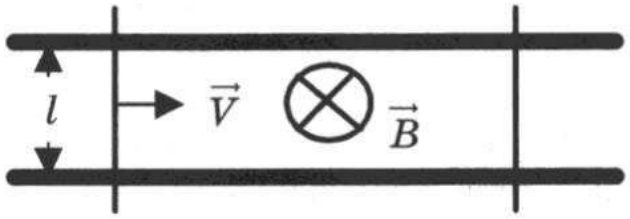
Ответ:_____.

8. Определите частоту колебаний силы тока в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой индуктивностью 0,3 Гн.

9. Брусок массой 3 кг имеет форму параллелепипеда. Лежа на одной грани, он оказывает давление 1,5 кПа; лежа на другой — 3 кПа; стоя на третьей — 6 кПа. Каковы размеры бруска?

Ответ:_____

10. Два параллельных друг другу рельса, лежащих в горизонтальной плоскости, находятся в однородном магнитном поле, индукция B которого направлена вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). На рельсах находятся два одинаковых проводника. Левый проводник движется вправо со скоростью V= 3 м/с, а правый – покоится. С какой скоростью v надо перемещать правый проводник направо, чтобы в три раза уменьшить силу Ампера, действующую на левый проводник? (Сопротивлением рельсов пренебречь).



Ответ:_____.