



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора  
А.В. Троицкий  
\_\_\_\_\_ 2024 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
«ФИЗИКА»**

Королев  
2024

**Автор:** Сабо С.Е. Программа вступительного испытания «Физика». – Королев  
МО: «Технологический университет», 2024 г.

**Программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2024	2025	2026	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	Протокол № 2 от 19.02.2024			

### **1. Форма проведения вступительного испытания.**

Вступительные испытания проводятся очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний).

### **2. Продолжительность вступительного испытания: 90 минут**

### **3. Критерии оценки, шкала оценивания:**

Минимальный проходной балл – 39.

Максимальный проходной балл составляет 100.

Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается 2 первичными баллами. Задачи оцениваются от 0 до 5 первичных баллов. Каждый вариант включает 20 тестовых заданий и 2 задач. Перевод на систему экзаменационных баллов осуществляется удвоением первичных баллов:

### **4. Поступающий должен:**

#### **Знать:**

- смысл физических понятий;
- смысл физических величин;
- смысл физических законов, принципов, постулатов.

#### **Уметь:**

- *описывать и объяснять* физические явления, физические явления и свойства тел;
- *описывать* фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- *приводить* примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- *определять* характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- *отличать* гипотезы от научных теорий;
- *делать* выводы на основе экспериментальных данных;
- *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 природы и научные факты, предсказывать еще не известные;
- *использовать* приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в использовании электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

## 5. Основные темы и их содержание:

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
<b>Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>	<p><b><i>Кинематика.</i></b> Механическое движение. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета, радиус-вектор. Траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Ускорение материальной точки. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки.</p> <p><b><i>Динамика</i></b> Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения.</p> <p><b><i>Статика</i></b> Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Закон Паскаля. Закон Архимеда.</p> <p><b><i>Законы сохранения в механике</i></b> Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.</p> <p><b><i>Механические колебания и волны</i></b> Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука</p>

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
<p><b>Раздел 2.</b> <b>МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ.</b></p>	<p><i>Молекулярная физика</i>            Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекулы: газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ)). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.            Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц <math>N</math> (с постоянным количеством вещества <math>\nu</math>): изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Относительная и абсолютная влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация.</p>
<p><b>Раздел 3.</b> <b>ТЕРМОДИНАМИКА</b></p>	<p><i>Термодинамика</i>            Тепловое равновесие Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования, Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на <math>pV</math>-диаграмме.            Первый закон термодинамики. Адиабата. Второй закон термодинамики, необратимость Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса</p>

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
<p><b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.</b></p>	<p><b>Электрическое поле</b>  Электризация тел и её проявления. Электрический заряд Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда, однородное поле. Картины линий этих полей.  Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника <math>E = 0</math>, внутри и на поверхности проводника <math>\phi = \text{const}</math>. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.</p>
	<p><b>Законы постоянного тока</b>  Условия существования электрического тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Последовательно и параллельное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.</p> <p><b>Магнитное поле</b>  Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Сила Лоренца, её направление и величина.</p> <p><b>Электромагнитная индукция</b>  Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции</p>

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
	<p>Фарадея. ДС индукции в прямом проводнике, движущемся в однородном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.</p> <p><b>Электромагнитные колебания и волны</b></p> <p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойств; электромагнитных волн. Взаимная ориентации векторов в электромагнитной волне в вакууме</p>
	<p><b>Оптика</b></p> <p>Луч света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Ход лучей в призме. Соотношение частот монохроматического света при переходе через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом <math>i</math> к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном</p>
<p><b>Раздел 5. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b></p>	<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия и импульс свободной частицы, связь массы и энергии частицы. Энергия покоя</p>
<p><b>Раздел 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b></p>	<p><b>Корпускулярно-волновой дуализм</b> Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.</p> <p><b>Физика атома</b></p>

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
	Планетарная модель Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. <b>Физика атомного ядра</b> Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект <b>Массы</b> ядра. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

### Основная литература:

1. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-6537-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148482> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Физика. Практикум по решению задач : учебное пособие / Л. Л. Гладков, А. О. Зеневич, Ж. П. Лагутина, Т. В. Мацуганова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1535-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168612> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кудин, Л. С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) : учебное пособие для спо / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-7805-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176655> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература:

1. Аплеснин, С. С. Прикладная физика. Теория, задачи и тесты : учебное пособие / С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова, П. П. Машков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1601-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168706> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бухман, Н. С. Упражнения по физике : учебное пособие для спо / Н. С. Бухман. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-5808-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146666> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



### Интернет-ресурсы:

1. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee) федеральный центр информационных образовательных ресурсов
2. <http://www.physics.ru> Открытый колледж: Физика
3. <http://experiment.edu.ru> Естественно-научные эксперименты. Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала
4. <http://kvant.mccme.ru> "Квант": научно-популярный физико-математический журнал
5. <http://www.fizika.ru> Физика.ру: сайт для преподавателей и учащихся
6. <http://nuclphys.sinp.msu.ru> Ядерная физика в Интернете
7. <http://fizzzika.narod.ru> Задачи по физике с решениями
8. <http://elkin52.narod.ru> Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина
9. <http://www.fizika.asvu.ru> Проект "Вся физика"
10. <http://www.irodov.nm.ru> Решения задач из учебников по физике
11. <http://marklv.narod.ru/mkt/> Уроки по молекулярной физике
12. <http://physics.nad.ru> Физика в анимациях
13. <http://www.marklv.narod.ru> Физика в школе: сайт М.Б. Львовского
14. <http://physics03.narod.ru> Физика вокруг нас
15. <http://www.abitura.com> Физика для абитуриента
16. <http://teachmen.csu.ru> Физикам \_ преподавателям и студентам
17. <http://physicomp.lipetsk.ru> Физикомп: в помощь начинающему физику
18. <http://class-fizika.narod.ru/vu7.htm> Класс!ная физика для любознательных