



Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания
«Физика»

ПРОГРАММА
вступительного испытания
«Физика»



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Физика»**

Содержание

1	Пояснительная записка	3
2	Содержание программы	3
3	Основные требования, предъявляемые к абитуриенту при прохождении вступительного испытания	8
4	Критерии оценивания	9
5	Организация вступительного испытания	9
6	Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	10
7	Рекомендуемая литература	14
Приложение 1. Примерные тестовые задания		16



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

1 Пояснительная записка

Программа общеобразовательного вступительного испытания по физике составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и по уровню сложности соответствует ЕГЭ по данному общеобразовательному предмету.

Программа вступительных испытаний содержит требования, предъявляемые к уровню знаний, навыков и умений, которыми должен обладать абитуриент при поступлении в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурский государственный университет».

Программа содержит также требования к организации вступительных испытаний и правила проведения экзамена.

Программа призвана помочь абитуриенту в подготовке к вступительному экзамену по физике в АмГУ. Она содержит перечень основных дидактических единиц, выносимых на вступительные испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену, а также примерное содержание тестового задания (образец).

Цель вступительного испытания: оценка уровня подготовленности абитуриента в предметной области «физика», степени владения базовыми понятиями и законами физики, изучаемыми в общеобразовательной школе (в объеме программы, соответствующей общему профилю).

Задачи вступительного испытания: провести экзамен в форме тестирования, определить результаты экзамена в соответствии с критериями оценивания.

2 Содержание программы

Перечень тем, вопросы по которым включены в тест:

1. Механика

1.1. Кинематика



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

Механическое движение. Система отсчета. Координаты. Материальная точка. Траектория. Путь. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Относительность движения. Теорема сложения скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координаты и скорости от времени в равномерном и равноускоренном движении. Формула пути в равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость. Период обращения. Центробежное ускорение.

1.2 Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Понятие массы, силы, импульса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Виды сил в природе. Сила Всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Понятие о невесомости. Первая космическая скорость. Движение спутников. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Коэффициент трения.

Момент силы. Условие равновесия тел. Правило рычага.

1.3 Законы сохранения в механике.

Понятие о замкнутой системе. Закон сохранения импульса. Понятие о реактивном движении.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.

1.4. Механика жидкостей и газов.

Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Архимедова сила. Условие плавания тел.

2. Молекулярная физика и термодинамика



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Количество вещества. Моль. Закон Авогадро.

2.2. Законы идеального газа.

Понятие идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорический процесс. Закон Шарля.

2.3. Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Тепловые двигатели. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Цикл Карно.

4. Жидкости и твердые тела

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Упругие деформации. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

3. Электродинамика

3.1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействия электрических зарядов. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал электри-



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

ческого поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между разностью потенциалов и напряженностью однородного электрического поля.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

3.2. Законы постоянного электрического тока

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры.

3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (сила Ампера). Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции (магнитный поток). Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

4. Колебания и волны

4.1. Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

Преобразование энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения. Звуковые волны. Скорость звука.

4.2. Электромагнитные колебания

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Преобразование энергии в колебательном контуре.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформатор.

4.3. Электромагнитные волны

Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

5. Оптика

5.1. Геометрическая оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Собирающая и рассеивающая линзы. Фокусное расстояние линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

5.2. Волновая оптика

Свет – электромагнитная волна. Скорость света и ее измерение. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

6. Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в механике Ньютона и в специальной теории относительности. Зависимость массы тела от скорости его движения. Связь массы и энергии.



7. Квантовая и атомная физика

7.1. Квантовые и волновые свойства материи

Кванты энергии. Постоянная Планка. Фотоэффект и его законы. Кванты света (фотоны). Энергия фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

7.2. Атом и атомное ядро

Радиоактивность. Альфа- бета- и гамма-излучения. Методы регистрации частиц в ядерной физике. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома.

Модель атома водорода по Бору. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Спектры. Спектральный анализ.

Нуклонная модель атомного ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

3 Основные требования, предъявляемые к абитуриенту при прохождении вступительного испытания

Абитуриент должен **знать**:

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория;
- иметь представление о фундаментальных законах физики и физических величинах, используемых для их описания;
- основные физические модели: материальная точка, идеальный газ, точечный заряд и др.;
- Международную систему единиц физических величин СИ, кратные и дольные единицы.

Абитуриент должен **уметь**:



- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов;
- решать физические задачи;
- осуществлять перевод единиц измерения физических величин в единицы системы СИ;
- приводить примеры практического применения физических знаний в природе и технике.

Абитуриент должен **владеть**:

- навыками правильного оформления физических задач;

4 Критерии оценивания

Экзамен **по физике** проходит в форме тестирования. Абитуриенту предлагается выполнить тест, состоящий из 32 заданий по различным разделам курса физики в соответствии с программой средней образовательной школы.

Тест состоит из заданий двух видов:

- 1) с введением выбранного варианта ответа (вариантов ответа),
- 2) с введением численного ответа.

Правильно выполненное задание оценивается от 2 до 6 баллов. Баллы, полученные абитуриентом за задания, суммируются. Максимальное количество баллов, которое можно получить за тест, равно 100. Порог успешности при выполнении тестовых заданий по физике составляет 36 баллов.

5 Организация вступительного испытания

Форма экзамена: тест.

Дата, время и место проведения вступительного испытания по физике определяются расписанием вступительных испытаний в ФГБОУ ВО «АмГУ». Форма проведения так же определяется вузом с учетом рекомендаций Министерства науки и высшего образования, Рособнадзора.



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

Для успешного выполнения заданий теста рекомендуется внимательно прочитать текст задания, определить, о каком физическом явлении в нем идет речь.

На черновике записать закон, который описывает данное явление. Используя этот закон и, возможно, другие вспомогательные выражения, найти требуемое числовое значение неизвестного параметра. В задачах **«с выбором ответа»** нужно соотнести полученный результат с предлагаемыми в тесте вариантами ответа (обратите внимание на единицы измерения, в которых нужно выразить результат!) и выбрать правильный с вашей точки зрения. В отношении заданий **«с введением численного ответа»**, нужно помнить, что полученный в ходе решения и расчетов результат нужно выразить в требуемых единицах измерения (в некоторых случаях округлить с заданной точностью) и ввести его в специальное окно программы. При этом **единицы измерения вводить не надо!** При вычислениях следует использовать калькулятор на компьютере. На экзамене **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использование с этой или иной целью мобильного телефона, планшета и других гаджетов.

Рекомендуется выполнять задания по порядку. Для экономии времени следует пропускать задание, которое не удастся решить сразу, и переходить к следующему. После выполнения всей работы, если останется время, можно вернуться к пропущенным заданиям. После окончания тестирования закрыть окно программы и поставить в известность преподавателя – члена предметной комиссии, присутствующего в аудитории.

Результаты вступительного испытания по физике объявляются не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания. Апелляции рассматриваются в установленном порядке.

6 Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

6.1 Университет обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов (далее вместе – поступающие с ограниченными возможностями здоровья) с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

6.2 В Университете должны быть созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа поступающих с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

6.3 Вступительные испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории.

Число поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории не должно превышать:

при сдаче вступительного испытания в письменной форме – 12 человек;

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников Университета или привлеченных лиц, оказывающего поступающим с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять ра-



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

бочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями, проводящими вступительное испытание).

6.4 Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается на 1,5 часа.

6.5 Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

6.6 Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

6.7 При проведении вступительных испытаний обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей поступающих с ограниченными возможностями здоровья:

1) для слепых:

задания для выполнения на вступительном испытании оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту;

поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

3) для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

4) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

5) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих вступительные испытания, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме (дополнительные вступительные испытания творческой и (или) профессиональной направленности, вступительные испытания при приеме в магистратуру – по решению организации);

6) для лиц с нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

вступительные испытания, проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме (дополнительные вступительные испытания творческой и (или) профессиональной направленности, вступительные испытания при приеме в магистратуру – по решению Университета).

6.8 Условия, указанные в пунктах 91-96 Правил, предоставляются поступающим на основании заявления о приеме, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.



6.9 Университет может проводить для поступающих с ограниченными возможностями здоровья вступительные испытания с использованием дистанционных технологий.

7 Рекомендуемая литература

1. Задачи по физике: для поступающих в вузы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.А. Бендриков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2112>.
2. Задачи, качественные вопросы, тесты. В 2 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Л. Чудов [и др.] ; под ред. В.Л. Чудова. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72316>.
3. Задачи, качественные вопросы, тесты. В 2 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Славов [и др.] ; под ред. А.В. Славова. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72315>.
4. Левиев, Г.И. ЕГЭ по физике. 70 задач для подготовки к части 2 (С) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Левиев. — Электрон. дан. — Москва : Владос, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112125>.
5. Яворский, Б.М. Основы физики. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Яворский, А.А. Пинский ; Под ред. Ю.И. Дика. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2017. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105023>.
6. Горбунов, А.К. Сборник задач по физике для поступающих в вуз [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Горбунов, Э.Д. Панаиотти. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106614>.



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания
«Физика»

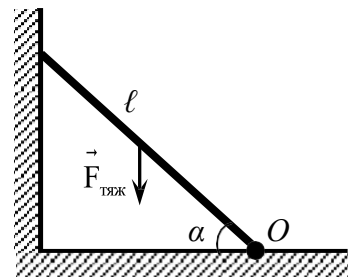
7. Учебное пособие для поступающих в вузы. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Луценко [и др.] ; под общ. ред. А.Ю. Луценко. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106613>.
8. Макаров, В.А. Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Макаров, С.С. Чесноков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84078>.



Приложение 1

Примерные тестовые задания

1. Однородная лестница длиной $\ell=2,5$ м опирается на стену, образуя с полом угол $\alpha=45^\circ$ (смотри рисунок). Определить модуль и направление момента силы тяжести $F_{\text{тр}}=52$ Н, относительно точки О. _____



2. Относительная влажность воздуха в комнате равна 20 %.

Давление насыщенного водяного пара при данной температуре равно 8 кПа. Чему равно парциальное давление водяного пара в комнате (в кПа)? _____

3. Высота, брошенного вертикально вверх тела, изменяется по закону $h=5-4t+3t^2$. Найти значение скорости в моменты времени $t_1=0,25$ с. _____

4. В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси Ох, в различные моменты времени. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера в поле ответа без пробела:

- 1) потенциальная энергия пружины в момент времени 0,4 с максимальна;
- 2) период колебаний шарика равен 0,8 с
- 3) кинетическая энергия шарика в момент времени 0,8 с минимальна
- 4) полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 0,2 с минимальна.

Ответ запишите в виде двух выбранных цифр без пробела.

5. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстоянием от неё. Предмет начинают приближать к фокусу линзы. Как меняются при этом размер изображе-



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания

«Физика»

ния и оптическая сила линзы? Запишите выбранные номера для данных физических величин без пробела.

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился

6. Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 200 м/с, разрывается на два осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 300 м/с. Найдите скорость второго осколка.

7. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности L и плоского конденсатора ёмкостью C , между обкладками которого находится диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 1,44$. Во сколько раз увеличится частота колебаний заряда, если вынуть диэлектрическую пластину, занимавшую все пространство между обкладками конденсатора, и все пространство между пластинами конденсатора заполнить воздухом?

8. На плоскую серебряную пластинку ($A_{\text{вых}} = 4,7$ эВ) падает ультрафиолетовое излучение с длиной волны 0,2 мкм. На какое максимальное расстояние (в сантиметрах) от поверхности пластинки может удалиться фотоэлектрон, если задерживающее однородное электрическое поле, перпендикулярное пластинке, имеет напряжённость 1 В/см?

9. Электрон влетает в однородное магнитное поле со скоростью 800 км/с и под действием силы Лоренца начинает равномерно вращаться по окружности. Определите радиус этой окружности, если индукция поля 0,5 Тл. Заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9 \cdot 10^{-31}$ кг. Ответ дать в микрометрах (мкм).