ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ПРИНЯТО
решением Учёного совета РОСБИОТЕХ
протокол № 3
от «26» октября 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора РОСБИОТЕХ,
Председатель Учёного совета
РОСБИОТЕХ

_____ А.А. Солдатов

«26» октября 2023 года

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

в магистратуру по направлению подготовки
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
РОСБИОТЕХ в 2024 г.

Москва, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 3
ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ 6
ЛИТЕРАТУРА 7
ЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ 7

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа разработана для поступающих в магистратуру.

Абитуриенты, желающие поступить на обучение по образовательной программе высшего образования программе магистратуры по направлению подготовк: **12.04.04 Биотехнические системы и технологии** должны иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в ПущГЕНИ – филиал РОСБИОТЕХ, на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих в магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена на русском языке в очной или дистанционной форме по выбору поступающего.

Программа вступительного испытания конкретизирует содержание предметных тем образовательных стандартов по разделам технической физики, а также рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебных предметов, учитывая межпредметные и внутри предметные связи, логику учебного процесса при подготовке бакалавра и специалиста.

В программу включен материал из основных курсов биологии изучаемых в вузе при подготовке бакалавров и специалистов. Программа вступительных испытаний составлена на основании требований к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки магистра, предусмотренных государственным образовательным стандартом по направлению подготовки: **12.04.04 Биотехнические системы и технологии**.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

- Физическая величина, единицы физических величин. Физические законы.
- Кинематика: Система отсчета. Поступательное движение. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость, ускорение и его тангенциальная и нормальная составляющие. Равноускоренное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Центростремительное ускорение. Равномерное движение по окружности, частота вращения.
- Динамика. Инерциальные системы отсчета. Сила, масса, импульс тела. Центр масс. Принцип независимости действия сил, равнодействующая сила. Законы Ньютона. Импульс силы. Закон движения центра масс. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес, невесомость. Движение планет. Первая и вторая космические скорости.
- Силы в механике: сила трения, сила упругости. Закон Гука. Коэффициент упругости. Потенциальные и непотенциальные силы.
- Энергия, работа, мощность. Работа силы. Средняя и мгновенная мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения и превращения механической энергии. Столкновения тел: упругий и неупругий удар.
- Момент инерции, момент силы, момент импульса. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

- Колебания и их основные характеристики. Механические гармонические колебания. Уравнения свободных колебаний математического и физического маятника. Линейные колебательные системы. Фаза колебаний. Изменение скорости, ускорения, кинетической и потенциальной энергии колеблющегося тела. Свободные затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные механические колебания. Явление резонанса.
- Механика жидкостей и газов. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМНОДИНАМИКА

- Основные понятия молекулярно-кинетической теории. Тепловое движение. Температура и ее измерение. Температурные шкалы. Масса и молекулярная масса, давление и плотность газа. Атомная единица массы. Постоянная Авогадро.
- Броуновское движение. Диффузия. Межмолекулярные силы притяжения и отталкивания. Газообразное, жидкое и твердое состояние тел. Плазма. Распределение молекул по скоростям в газе. Давление газа и его измерение.
- Идеальный газ. Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная шкала температур, абсолютный нуль температуры.
- Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота. Теплоемкость, удельная теплоемкость. Измерение теплоемкости. Уравнение теплового баланса. Работа газа при изменении его объема.
- Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель и холодильная машина. Принцип работы холодильника. Карбюраторный двигатель. Дизель. Реактивный двигатель.
- Испарение и конденсация. Сублимация. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Гигрометры, психрометры.
- Кипение, перегретый пар. Перегретый пар и его использование в технике.
- Свойства жидкостей. Ближний порядок. Текучесть. Поверхностный слой жидкости. Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления, смачивание.
- Свойства твердых тел. Анизотропия. Кристаллическая решетка. Дальний порядок. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела.
- Виды деформаций твердых тел. Закон Гука. Модуль Юнга. Предел прочности материала. Предел упругости материала. Пластичность материала. Хрупкость материала.
- Тепловое расширение твердых тел. Линейное расширение. Объемное расширение. Тепловое расширение жидкостей. Тепловое расширение тел в технике.
- Плавление и кристаллизация. Жидкие кристаллы. Сублимация, десублимация.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

- Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Элементарный заряд. Закон Кулона.
- Напряженность электростатического поля. Энергия электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Потенциал, разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
- Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
- Проводники и распределение в них зарядов. Свободные электроны. Проводник во внешнем электростатическом поле. Наведенные заряды. Электростатическая защита. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
- Электрический ток, основные характеристики: сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Температурный коэффициент сопротивления. Термометры сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.
- ЭДС источника тока. Напряжение. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Тепловое действие тока. Нагревательные приборы.
- Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.
- Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы. Термисторы. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.
- Характеристики магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Магнитное поле тока. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера Взаимодействие параллельных токов. Магнитный поток.
- Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Масс спектрометры. Ускорители заряженных частиц.
- Магнитные свойства вещества. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики.
- Явление электромагнитной индукция. Закон электромагнитной индукции (Закон Фарадея). Индуктивность. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Вихревые токи.
- Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Уравнение колебательного контура, коэффициент затухания, собственная частота колебательного контура. Вынужденные электромагнитные колебания. Явление электрического резонанса. Генератор незатухающих колебаний.
- Переменный ток. Генератор переменного тока. Типы генераторов. Емкостное и индуктивное сопротивление переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформатор. Токи высокой частоты. Передача электроэнергии.
- Электромагнитные волны. Скорость распространения волны. Открытый колебательный контур. Свойства электромагнитных волн. Радиопередатчики и радиоприемники. Телевидение. Радиолокация. Радиоастрономия.

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

- Волны. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны. Плоские и сферические волны. Стоячие волны. Уравнение плоской бегущей волны. Характеристики волны. Фронт волны. Длина волны. Свойства электромагнитных волн. Свет как электромагнитная волна. Законы отражения и преломления света. Полное отражение

света. Световоды. Линзы.

- Интерференция световых волн. Зеркала и бипризма. Френеля. Интерференция света при отражении в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Примеры применения интерференции света. Просветление оптики.
- Дифракция и дисперсия света Дифракция света. Принципы Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Дисперсия света.
- Естественный и поляризационный свет Получение плоскополяризованного света. Поляризация света при отражении и преломлении.
- Спектральные и оптические приборы.
- Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Рентгеновское излучение и его применение в науке, технике и медицине.
- Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук. Громкость звука. Порог слышимости. Применение ультразвука в технике и медицине.

ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

- Кванты энергии. Фотоны. Фотоэффект и его вольтамперная характеристика. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом. Фотосопротивления, фотоэлементы.
- Модель атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Планетарная модель атома по Резерфорду.
- Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их классификация. Свойства лазерного излучения.
- Строение атомных ядер. Ядерные силы. Радиоактивность и ее виды: альфа-, бета- и гамма-излучения и их характеристики. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и их классификация. Радиоактивные изотопы. Цепная ядерная реакция. Реакция синтеза атомных ядер. Термоядерная реакция. Ядерный реактор.
- Методы регистрации заряженных частиц. Камера Вильсона. Газоразрядные счетчики. Счетчик Черенкова.

ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

На вступительном испытании по технической физике поступающий должен подтвердить знания в области и продемонстрировать:

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации;

- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей

профессиональной деятельности;

- способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

- способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;

- готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова Т. И. «Физика: учебник для образовательных учреждений высшего профессионального образования». - М.: Издательский центр «Академия», 2012. 320с. -(Серия «Бакалавриат») (Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки).
2. Трофимова Т. И. «Курс физики: Учебное пособие для вузов». - 11-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2006.-560с.
3. Дмитриева В.Ф., Прокофьев В.Л. «Основы физики. Уч. пособие». - М.: Издательство: Высшая школа, 2001 год. 527 стр.
4. Савельев И.В. «Курс общей физики: т. 1-П1», М.: Наука, 1989. (и более поздние переиздания) Яворский Б.М. и Детлаф А. А. «Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов», Издательство: Оникс, 2008.
5. Черноуцан А. И. Краткий курс физики. 2002 год. - М.: Издательство «ФИЗМАТЛИТ», 320 стр.
6. Лозовский В. Н. «Курс физики: Учебник для вузов». В 2 томах. - М.: Издательство «Лань», 2000 год, 576, 592 стр.
7. Кингсеп А.С, Локшин Г.Р., Ольхов О.А. и др. «Курс общей физики. Основы физики». В 2 томах. (Серия «Физтеховский учебник»), 2007.-704.

ЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ

Оценка знаний и умений поступающего на вступительном испытании осуществляется экзаменационной комиссией (ЭК).

На устном экзамене, каждый член экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) оценивает поступающего отдельно по каждому заданию (вопросу) билета с определением общей суммарной оценки.

Критерии выставления оценок членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) на вступительном испытании представлены в таблице 1. Выставленные отдельными членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения суммарных оценок за все ответы на вопросы, выставленных всеми членами экзаменационной комиссии. При спорных вопросах, мнение председателя ЭК является решающим.

Таблица 1- Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
39 баллов и менее («неудовлетворительно»)	Поступающий затрудняется в вопросах научных понятий в области направления подготовки, фактах научных теорий, основных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере. Знания носят фрагментарный, несистематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на неудовлетворительном

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
	уровне.
от 40 до 59 баллов («удовлетворительно»)	Поступающий знает основные вопросы научных понятий в области направления подготовки, фактах научных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере. Знания носят недостаточно систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.
от 60 до 79 баллов («хорошо»)	Поступающий продемонстрировал хорошее представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, хорошо ориентируется в фактах, имеет хорошее представление о практическом использовании этих знаний в профессиональной области. Знания носят достаточно систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.
от 80 до 100 баллов («отлично»)	Поступающий продемонстрировал широкое и глубокое представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, способен соотносить теоретические положения и их практическое применение, умение поддерживать профессиональный диалог (в том числе аргументировать свою позицию). Знания носят систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.