

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Институт биомедицинских систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИБСиТ

 О.Л. Власова
« 19 » сентября 2018 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру по

направлению подготовки/ образовательной программе:

16.04.01 Техническая физика/ 16.04.01_13 Медицинская физика

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Санкт-Петербург

2018

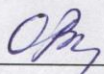
Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки «16.03.01 Техническая физика», вошедших в содержание билетов вступительных испытаний в магистратуру.

Составители:

Зав. каф. мед. физика

 /О.Л. Власова/

Руководитель ОП 16.04.01_13

 /О.Л. Власова/

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом ИБСиТ (протокол № 1 от «18» сентября 2018 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

1.1. Физика

1.2. Анатомия

1.3. Биофизика и физиология

1.4. Биология с основами генетики

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Физика»

Темы (вопросы)

1. Физические основы механики.

Скорость и ускорение материальной точки. Закон сохранения импульса для замкнутой системы. Второй закон Ньютона. Работа (механическая) и кинетическая энергия. Работа (механическая) и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии (механической). Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле.

2. Молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм.

Первое начало термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле системы зарядов. Проводники в электрическом поле. Энергия электрического поля.

Стационарный электрический ток. Законы Ома. Стационарный электрический ток. Джоуля - Ленца.

3. Колебания и волны.

Гармонические (механические) колебания. Затухающие (механические) колебания. Вынужденные (механические) колебания. Резонанс (для механических колебаний). Поляризация при отражении и преломлении света.

Рассеяние света. Законы излучения абсолютно черного тела. Спонтанное и вынужденное излучение. Закон Кирхгоффа (отношение излучательной к поглощательной способности тела). Формула Планка (плотность излучения при условии термодинамического равновесия).

4. Атомная и молекулярная спектроскопия.

Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Закон Бугера (вывод), поглощение и усиление света, инверсные среды. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Модель гармонического и ангармонического осциллятора при колебаниях молекул. Колебательно-вращательный спектр 2-х атомной молекулы атмосферного

газа. Основные тона в ИК спектре углекислого газа (CO_2) и паров воды. Обертон и составные частоты в спектре паров воды в атмосфере. Колебательно-вращательный спектр углекислого газа (CO_2). Параллельные и перпендикулярные полосы поглощения (испускания) в ИК спектрах паров воды (H_2O) и углекислого газа (CO_2). Парниковый эффект.

Литература для подготовки:

1. Д.В. Сивухин. Курс общей физики (в пяти томах). М.: Физматлит, 2012.
2. М.А. Ельяшевич. Атомная и молекулярная спектроскопия. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 896 с.

2.2. «Анатомия»

Анатомия органов опоры и движения (Остеология, Артросиндесмология, Миология). Анатомия внутренних органов (Спланхнология). Анатомия центральной нервной системы. Анатомия периферической нервной системы. Ангиология (Артериальная система, венозная система, лимфатическая и иммунная система).

2.3. «Биофизика и физиология»

Биофизические механизмы мышечного сокращения. Уравнение Хилла. Механизм нервно-мышечной передачи. Физиологические механизмы функционирования ЖКТ, иннервация ЖКТ. Химический состав слюны, желчи, желудочного сока. Их основные ферменты. Биофизические механизмы транспорта веществ в клетку. Типы секреции. Биофизика дыхания. Легочный резистанс. Биоэнергетика. Строение и функции митохондрий. Биофизические основы терморегуляции. Биофизические механизмы почечной фильтрации. Типы нефронов. Электрические свойства живых тканей. Кривая электропроводности, импеданс. Потенциал покоя и потенциал действия. Лабильность, рефрактерность. Миокард, его строение и физиологические свойства. Фазы сердечного цикла, ЭКГ, биофизические основы сократительной функции миокарда. Реологические свойства крови. Методы оценки движения крови по сосудам (реоплетизмография, сфигмография, ангиография). Биофизика зрительного анализатора. Рефракция. Светопреломляющая система глаза. Палочки и колбочки. Классификация рецепторов сенсорных систем (по модальности адекватного раздражителя, по локализации, по структурно-функциональной

организации). Биофизические механизмы преобразования информации в рецепторах. Условный и безусловный рефлекс. Различия между ними по биологической значимости, другие отличительные признаки. Вкусовой анализатор. Биофизика слуха. Вегетативная нервная система: ядра, узлы, пре- и постганглионарные волокна. Ее морфофункциональные отличия от соматической нервной системы.

2.4. «Биология с основами генетики»

Молекулярно-генетический уровень организации живого. Организация наследственного материала у про- и эукариот. Строение и виды РНК, их функциональное значение. Биосинтез белка в клетке. Биология клетки. Понятие о клеточном цикле, его периодизация. Размножение организмов.

Наследственность и изменчивость. Эволюционное учение.

Литература для подготовки:

1. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для ВУЗов. СПб., Спецлит, 2007. – 560 с.
2. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека : учеб. В 2 т. / И. В. Гайворонский. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2007.
3. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для мед. спец.вузов. – М.: Дрофа, 2003. – 560 с.
4. Фракционирование биологически активных веществ / Писарев О.А., Полякова И.В. — СПбГПУ, 2010.
5. Физико–химические основы медицины В.М. Седова Д.С. Богомоллов Издательство Политехнического университета 2008.
6. Биология. / Ярыгин В.Н. — М., Высшая школа, 2007.
7. Введение в клеточную биологию. / Ченцов Ю.С. — М., Академкнига, 2004.

3. ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки/ образовательной программе:

16.04.01 Техническая физика 16.04.01_13 Медицинская физика

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

_____ О.Л. Власова

« ____ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Закон Бугера-Ламберта-Бера (50 баллов).
2. Липиды. Классификация и функции (50 баллов).