

Электронная цифровая подпись



Утверждено 27 мая 2021 г.
протокол № 5

председатель Ученого Совета Лысов Н.А.

ученый секретарь Ученого Совета Бунькова Е.Б.

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Физика, биофизика»**

**Специальность 31.05.01 Лечебное дело
(уровень специалитета)**

Направленность : Лечебное дело

Квалификация (степень) выпускника: Врач –лечебник

Форма обучения: очная

Срок обучения: 6 лет

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса по дисциплине «Физика, биофизика»

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи высшего образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту в области медицины общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных

Навыков (компетенций) и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной профессиональной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

2. Компетенции, вырабатываемые в ходе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика, биофизика»

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач
иОПК-5.1	Демонстрирует умение оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач

3. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста (или бакалавра) с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю (компетенциями), опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС в плане формирования вышеуказанных компетенций являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании контрольных (и выпускной квалификационной работ), для эффективной подготовки к итоговым зачетам, экзаменам, государственной итоговой аттестации и первичной аккредитации специалиста

4. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе по дисциплине «Физика, биофизика» выделяется два (один) вид(а) самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

4.1. Составление докладов/устных реферативных сообщений по темам:

Тема 1

1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе.
2. Корреляционный и регрессионный анализ в задачах медицины.
3. Методы дисперсионного анализа в медицинской статистике.
4. Анализ временных рядов при обработке электрокардиограмм.

Тема 2

1. Ионные каналы биологических мембран.

Понятие об активно-возбудимых средах (АВС) особенности распространения волн возбуждения в АВС, тау-модель, ревербератор.

2. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
3. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
4. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.

Тема 3

1. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
2. Фотомедицина, настоящее и будущее.
3. Физические основы фоторецепции глаза.
4. Физические основы слуховой рецепции.

Тема 4

1. Датчики физических сигналов.
2. Физические основы СВЧ-термометрии.
3. Физические основы тепловидения.

Тема 5

1. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
2. Люминесцентные метки и зонды.

Тема 6

1. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
2. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

Темы докладов/реферативных сообщений могут быть предложены преподавателем из вышеперечисленного списка, а также обучающимся в порядке личной инициативы по согласованию с преподавателем

4.2 Решение задач по темам:

Тема 1.

Задача 1:

Найдите закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 час после введения 10 мг препарата его масса уменьшилась вдвое. Какое количество препарата останется в организме через 2 ч?

Вопросы:

1. Составьте дифференциальное уравнение изменения во времени количества вещества $m(t)$ в организме в общем виде.
2. Обозначьте время полувыведения препарата T .
3. Рассчитайте τ – постоянную выведения вещества.

Вычислите, какое количество препарата останется в организме через 2 ч.

Решение: Закон изменения во времени количества вещества $m(t)$ в организме в общем виде записывается следующим образом:

$$m(t) = m_0 \cdot e^{-t/\tau} = m_0 \cdot 2^{-t/T},$$

где τ – постоянная выведения вещества,

T – время полувыведения препарата.

По условиям задачи: $m_0=10$ мг, $T = 1$ час.

Закон выведения данного препарата: $m(t) = 10 \cdot 2^{-t/1\text{ч}}$, мг.

Через 2 часа останется:

$$m(2\text{ч}) = 10 \cdot 2^{-2/1} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ мг.}$$

Задача 2: Импульс материальной точки массы 1 кг изменяется со временем по закону

$$\vec{p}(t) = \vec{i}At^3 + \vec{j}Bt + \vec{k}C.$$

Вопросы: Найти величину ускорения материальной точки через 1 секунду после начала движения. $A = 2$ кг·м/с⁴, $B = 3$ кг·м/с², $C = 2$ кг·м/с.

Решение: Величину ускорения частицы найдем из второго закона Ньютона: $a = F/m$, причем модуль силы:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}, \text{ где } F_x, F_y, F_z \text{ – проекции силы на оси координат, которые равны}$$

соответственно: $F_x = dp_x/dt$, $F_y = dp_y/dt$, $F_z = dp_z/dt$.

По условию задачи $p_x = At^3$, $p_y = Bt$, $p_z = C$.

Тогда имеем для проекций силы на оси координат:

$$F_x = dp_x/dt = d(At^3)/dt = 3At^2 = 6 \text{ (Н)},$$

$$F_y = dp_y/dt = d(Bt)/dt = B = 3 \text{ (Н)},$$

$$F_z = dp_z/dt = d(C)/dt = 0.$$

Подставим полученные значения проекций силы):

$$F = (6^2 + 3^2)^{1/2} = 6,7 \text{ (Н)}.$$

$$a = 6,7 \text{ (м/с}^2\text{)}.$$

Ответ: 6,7 м/с².

Тема 2.

Задача 1:

Стохастическая физическая величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 3 и дисперсией 4.

Вопросы:

1. Дать определение стохастической физической величины.
2. Найти вероятность того, что $1 < X < 7$.

Решение:

Случайная (стохастическая) величина — это величина, значение которой не является детерминированной, и последующее значение такой системы описывается как величинами, которые могут быть предсказаны, так и случайными.

$a = 3$, $\sigma = \sqrt{4} = 2$ найдем искомую вероятность:

$$P(1 < X < 7) = [\Phi\{(7-3)/2\} - \Phi\{(1-3)/2\}] = [\Phi(2) - \Phi(-1)] = (0,9772 - 0,1587) = 0,8185.$$

Задача 2:

Длительность сердечного цикла (в секундах) в кардиограммах у здоровых и больных детей представлена следующими выборками по 60 элементов:

а) здоровые дети – выборка X:

0,91; 0,71; 0,73; 0,82; 0,67; 0,89; 0,90; 1,00; 0,77; 0,78; 0,90; 0,68; 0,52; 0,58; 0,59; 0,66; 0,74; 0,54; 0,72; 0,74; 0,74; 0,79; 0,66; 0,84; 0,85; 0,81; 1,00; 0,77; 0,84; 0,74; 0,65; 0,83; 0,78; 0,93; 0,62; 0,69; 0,57; 0,82; 0,65; 0,74; 0,69; 0,80; 0,78; 0,66; 0,74; 0,68; 0,57; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 0,89; 0,75; 0,68; 0,62; 0,68; 0,85; 0,79; 0,75;

б) больные дети – выборка Y:

0,91; 0,86; 0,74; 1,07; 0,79; 0,89; 0,98; 1,16; 0,77; 0,88; 0,84; 0,68; 0,73; 0,91; 1,12; 0,72; 1,23; 0,64; 0,98; 1,37; 0,77; 0,79; 0,66; 0,85; 0,85; 0,81; 1,00; 1,05; 0,94; 0,86; 0,75; 1,17; 0,78; 0,93; 0,69; 0,99; 1,07; 0,82; 0,95; 0,74; 0,69; 0,80; 0,78; 0,66; 0,74; 1,08; 0,77; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 1,18; 0,75; 0,63; 0,82; 0,89; 0,85; 0,77; 0,75.

Вопросы:

Оценить достоверность различий этой характеристики в представленных выборках. Исследовать влияние объема выборки на результат проверки гипотез. Для этого выполнить процедуру проверки при n равном: а) 10; б) 20; в) 60. Сделать вывод о влиянии объема выборки и доверительной вероятности на оценку достоверности различий.

Решение:

Выборочные дисперсии близки, поэтому можно воспользоваться t-критерием Стьюдента.

Нулевая гипотеза H_0 : генеральные средние совокупностей равны.

Альтернативная гипотеза H_1 : генеральные средние совокупностей различны.

Промежуточные и конечные результаты, полученные при обработке первичной информации, представлены в таблице.

N	X	Y	σ_X^2	σ_Y^2	t	P_α	$t_{гр}$	Соотнош.	Разл.
60	0,752	0,865	0,012	0,026	4,49	0,95	1,98	$t > t_{гр}$	да
						0,99	2,62	$t > t_{гр}$	да
						0,999	3,34	$t > t_{гр}$	да
20	0,74	0,92	0,017	0,038	3,25	0,95	2,02	$t > t_{гр}$	да
						0,99	2,70	$t > t_{гр}$	да
						0,999	3,55	$t < t_{гр}$	нет
10	0,818	0,905	0,011	0,018	1,62	0,95	2,10	$t < t_{гр}$	нет
						0,99	2,88	$t < t_{гр}$	нет
						0,999	3,92	$t < t_{гр}$	нет

Тема 3.

Задача 1:

Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука $L_{max} = 150$ дБ.

Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu = 1$ кГц, при которых может наступить разрыв барабанной перепонки.

Вопросы:

1. Укажите формулу для уровня интенсивности звука.
2. Определите интенсивность данного звука.
3. Укажите формулу для интенсивности механической волны.
4. Вычислите амплитуду донной звуковой волны.

Решение:

$$L = 10 \lg(I/I_0).$$

Следовательно:
$$I_{max} = I_0 \cdot 10^{\frac{L_{max}}{10}}$$

$$= 10^{-12} \cdot 10^{150/10} = 10^3 = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}.$$

$$I = \frac{p^2}{2\rho c} = \frac{\rho \cdot A^2 \cdot \omega^2 \cdot c}{2}.$$

Значения исходных данных: $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$; $\omega = 2 \cdot \pi \cdot \nu = 6,28 \cdot 10^3 \text{ 1/с}$; $C = 330 \text{ м/с}$.

$$p = \sqrt{2 \cdot \rho \cdot c \cdot I} = \sqrt{2 \cdot 1,29 \cdot 330 \cdot 1000} = 923 \text{ Па}.$$

$$A = \frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot I}{\rho \cdot c}} = \frac{1}{6280} \cdot \sqrt{\frac{2000}{1,29 \cdot 330}} = 0,00034 \text{ м}.$$

Задача 2:

Скорость пульсовой волны в артериях составляет 8 м/с. Чему равен модуль упругости этих сосудов, если известно, что отношения радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6, а плотность крови равна 1,15 г/см³?

Вопросы:

1. Укажите формулу для скорости пульсовой волны.

Вычислите модуль упругости сосудов.

Решение:

$v = \sqrt{\frac{E \cdot h}{2 \cdot \rho \cdot r}}$, отсюда следует, что

$$E = v^2 \cdot 2 \cdot \rho \cdot \frac{r}{h} = 8,83 \cdot 10^5 \text{ Па.}$$

Тема 4.**Задача 1:**

Луч света преломляется на границе стекло – воздух. Угол падения $\alpha=60^\circ$, угол преломления $\gamma=30^\circ$.

Вопросы:

1. Укажите формулу для нахождения показателя преломления.
2. Определите показатель преломления стекла.

Решение:

Показатель преломления $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$.

Подставим значения в формулу:

$$n = \frac{\sin 60}{\sin 30} = \sqrt{3}.$$

Задача 2:

Мощность тормозного рентгеновского излучения можно приближенно рассчитать по формуле: $P=10^{-6}IU^2Z$, где I – сила тока, мА; U – напряжение, кВ; Z – порядковый номер вещества анода. Напряжение 100кВ, анод изготовлен из вольфрама.

Вопросы:

1. Дайте определение рентгеновского излучения и назовите его свойства..
2. Вычислите коэффициент полезного действия (КПД) рентгеновской трубки.

Решение:

Рентгеновское излучение — электромагнитные волны, энергия фотонов которых лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением (от ~10 эВ до нескольких МэВ), что соответствует длинам волн от ~10² до ~10⁻³ нм. Рентгеновское излучение является ионизирующим. Оно воздействует на ткани живых организмов и может быть причиной лучевой болезни, лучевых ожогов и злокачественных опухолей. По причине этого при работе с рентгеновским излучением необходимо соблюдать меры защиты. Считается, что поражение прямо пропорционально поглощённой дозе излучения. Рентгеновское излучение является мутагенным фактором.

КПД находится по формуле $\eta = P \cdot 100 / P_{\text{затр}}$, где

$$P = 10^{-6}IU^2Z,$$

$$P_{\text{затр}} = IU.$$

Подставим формулы в выражение для КПД, получим:

$$\eta = 10^{-6}IU^2Z / IU = 10^{-6}UZ = 10^{-6}100 \cdot 100 \cdot 74 = 0,74 \text{ \%}.$$

Тема 5.**Задача 1:**

Сила тока на участке однородного проводника составляет 2 А, сопротивление проводника 1 Ом.

Вопросы:

1. Найти количество тепла, выделившегося на этом участке проводника за 20 секунд.

Решение:

$I = 2 \text{ А}, R = 1 \text{ Ом}, t = 20 \text{ с}.$

Исходной формулой для решения этой задачи является закон Джоуля-Ленца (2.3.44):

$$Q = \int_0^{20} I^2 R dt = I^2 R \int_0^{20} dt = 80 \text{ Дж}.$$

Ответ: 80 Дж.

Задача 2:

Квадратный проводящий контур со стороной $a = 1 \text{ см}$ пронизывает однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к вектору нормали контура.

Вопросы:

Найти модуль ЭДС индукции в контуре в момент времени $t = 2 \text{ с}$, если $A = D = 1 \text{ Тл}, \tau = 1 \text{ с}$,

$$B(t) = A(t/\tau) + D(t/\tau)^4.$$

Решение:

Запишем исходные формулы для модуля ЭДС индукции:

$$\Phi = \int B dS \cos \alpha = BS \cos \alpha,$$

$$|E_{\text{инд}}| = \frac{d\Phi}{dt}.$$

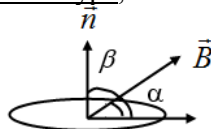
По условию задачи контур квадратный, его площадь будем вычислять по формуле: $S = a^2$.

Подставим в закон изменения магнитной индукции B от времени, данный в условии задачи, и продифференцируем по времени:

$$|E_{\text{инд}}| = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d}{dt} [A(t/\tau) + D(t/\tau)^4] S \cos \alpha = (A/\tau + 4Dt^3/\tau^4) S \cos \alpha = (A/\tau + 4Dt^3/\tau^4) a^2 \cos \alpha = 2,86 \cdot 10^{-3} \text{ В}.$$

Ответ: $2,86 \cdot 10^{-3} \text{ В}$.

Замечание. Если в условии задачи сказано, что проводящий контур пронизывает однородное магнитное поле под углом α к плоскости контура, мы то имеем следующую картину:



Поскольку в формулах угол α – это угол между нормалью к контуру и вектором магнитной индукции, то, как следует из нашего рисунка, в мы должны подставлять угол $\beta = 90^\circ - \alpha$.

Тема 6.

Задача 1:

Разрешающая способность светового микроскопа с иммерсионным объективом равна 6000 мм^{-1} .

Вопросы: Чему равен апертурный угол, если в качестве иммерсионной жидкости использован глицерин ($n = 1,47$), а длина волны света, освещающая препарат, составляет 446 нм ?

Решение:

$Z = 6000 \text{ мм}^{-1}, n = 1,47, \lambda = 446 \text{ нм} = 446 \cdot 10^{-9} \text{ м}$. Найти: $u/2$.

Для того чтобы найти апертурный угол, используем формулу $Z = \frac{0,5\lambda}{n \sin\left(\frac{u}{2}\right)}$,

откуда выразим сначала синус апертурного угла, а потом и сам угол:

$$\sin(u/2) = 0,5\lambda/(nZ) \Rightarrow u/2 = \arcsin[(0,5\lambda/(nZ))] = 65,5^\circ.$$

Ответ: $u/2 = 65,5^\circ$.

Задача 2:

Кролик массой 4 кг облучался электронами с энергией 6 МэВ . Поглощенная доза составила $0,24 \text{ Гр}$. Энергия какого количества электронов была поглощена телом животного?

Вопросы:

Энергия какого количества электронов была поглощена телом животного?

Решение:

$E_{\text{эл}} = 6 \text{ МэВ} = 9,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}, D = 0,24 \text{ Гр}, m = 4 \text{ кг}.$

Найдем поглощенную дозу, приходящуюся на один электрон, для чего поделим энергию электронов, которыми облучалось животное, на его массу:

$$D_0 = E_{эл}/m = 2,4 \cdot 10^{-13} \text{ Гр.}$$

Теперь найдем число электронов, поглощенных телом животного:

$$D = ND_0 \quad \Rightarrow \quad N = D/D_0 = 101^2.$$

Ответ: телом животного поглощено 10^{12} электронов.

4.3 Проведение круглого стола по теме: Применение физико-химических понятий и законов в профессиональной деятельности врача.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются: тестирование.

5. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, электронная информационно-образовательная среда ВУЗа и сам обучающийся.

6. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Физика, биофизика»

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
	СРС (по видам учебных занятий) всего-24 часа	
1	Введение в физику	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
2	Детерминированные и стохастические принципы в физических методах исследования биологических систем и объектов.	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
3	Элементы классической механики. Биомеханика	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
4	Механические колебания. Акустика. Физические основы гемодинамики	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
5	Основы теории электричества и электробиофизики. Основы медицинской электроники	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
6	Оптика. Квантовая физика Зачёт	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения, подготовка к проведению круглого стола

7. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика, биофизика»

Для оценки решения задачи:

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы не достаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Для оценки доклада/реферативного сообщения:

Оценка «отлично» выставляется, если реферативное сообщение/доклад соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферативное сообщение/доклад соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание \ отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферативное сообщение/доклад не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферативного сообщения/доклада не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферативного сообщения количество литературных источников.

Для проведения круглого стола:

Отлично: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – повышенный. Обучающийся активно решает поставленные задачи, демонстрируя свободное владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

Хорошо: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – достаточный. Обучающийся решает поставленные задачи, иногда допуская ошибки, не принципиального характера, легко исправляет их самостоятельно при наводящих вопросах преподавателя; демонстрирует владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

Удовлетворительно: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – пороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, часто допускает ошибки, не принципиального характера, исправляет их при наличии большого количества наводящих вопросах со стороны преподавателя; не всегда полученные знания может в полном объеме применить при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

Неудовлетворительно: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) не освоены или освоены частично. Уровень освоения компетенции – подпороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, допускает ошибки принципиального характера, не может их исправить даже при наличии большого количества наводящих вопросах со стороны преподавателя; знания по дисциплине фрагментарны и обучающийся не может в полном объеме применить их при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

1. Деятельность обучающихся по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы по дисциплине «Физика, биофизика»

В процессе самостоятельной работы студент приобретает необходимые для будущей специальности компетенции, навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем и компетенциями в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по дисциплине «**Физика, биофизика**»
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого (ФГОС ВО) по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, его компетентность. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

2. Методические рекомендации для обучающихся по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет, ЭИОС, ЭБС и др. ресурсы.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).
- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...
- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).
- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать

медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения:**

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

1. утверждений автора без привлечения фактического материала;
2. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

3. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.
- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше продемонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, контрольных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых норм.
- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке.

3. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Физика, биофизика»

№ п/п	Название темы занятия	Вид СРС
	СРС (по видам учебных занятий) всего-24 часа	
1	Введение в физику	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
2	Детерминированные и стохастические принципы в физических методах исследования биологических систем и объектов.	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
3	Элементы классической механики. Биомеханика	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
4	Механические колебания. Акустика. Физические основы гемодинамики	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
5	Основы теории электричества и электробиофизики. Основы медицинской электроники	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения
6	Оптика. Квантовая физика Зачёт	решение задач, составление доклада/устного реферативного сообщения, подготовка к проведению круглого стола

4. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика, биофизика»

Критерии оценки самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа студентов предусмотрена программой для всех форм обучения и организуется в соответствии с рабочей программой дисциплины. Контроль выполнения заданий на СРС осуществляется преподавателем на каждом практическом занятии.

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, содержание соответствует теме исследования, оформление соответствует предъявляемым требованиям и студент может кратко пояснить качественное содержание работы.
Не зачтено	Выставляется студенту, если имеются признаки одного из следующих пунктов: оформление не соответствует предъявляемым требованиям, содержание работы не соответствует теме, студент не может пояснить содержание работы, не может ответить на поставленные вопросы