

*Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине  
Б1.О.05 Биомеханика*

Специальность 31.05.03 Стоматология

квалификация: врач-стоматолог

Форма обучения: очная

**Срок обучения: 5 лет**

Методические рекомендации по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета института (протокол № 2 от 07.06.2024 г.) и утверждены приказом ректора № 34 от 07.06.2024 года.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации методических рекомендаций по дисциплине:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 984.

2) Общая характеристика образовательной программы.

3) Учебный план образовательной программы.

4) Устав и локальные акты Института.

## ***Методическая разработка для преподавателя***

### ***1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса. по дисциплине Биомеханика***

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 институте является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в институте 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 Биомеханика***

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине:	Наименование индикатора достижения компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-8	Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ИОПК 8.1 Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине ИОПК 8.2 Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач ИОПК 8.3 Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач

### 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела, тема дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Высшая математика.	Подготовка к аудиторным занятиям.	4
		Подготовка к текущему тематическому контролю	4
		Решение ситуационных задач. Выполнение домашнего задания.	4
		Подготовка к текущему контролю	4
2.	Механика твердых тел, жидкостей и газов. Акустика. Электричество и магнетизм	Подготовка к аудиторным занятиям.	4
		Расчетно-графические работы	4
		Подготовка к текущему тематическому контролю	4
		Подготовка к текущему контролю	4
3.	Оптика. Квантовая физика. Ионизирующие излучения	Расчетно-графические работы	4
		Подготовка к текущему тематическому контролю	4
		Подготовка к аудиторным занятиям	4
		Подготовка к текущему контролю	4
4.	Курс лекций: Элементы общей физики	Подготовка к текущему контролю	4
		Подготовка к текущему контролю	4
	<b>Итого:</b>		<b>56</b>

### 2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста 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

### ***3. Виды самостоятельной работы***

В образовательном процессе по дисциплине Физика, Математика выделяется два (один) вид(а) самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач, подготовка круглого стола.

#### **3.1. Перечень тематик докладов/устных реферативных сообщений (по выбору преподавателя и/или обучающегося)**

### **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.
5. Ионные каналы биологических мембран
6. Понятие об активно-возбудимых средах (АВС) особенности распространения волн возбуждения в

### **Тема 2**

7. АВС, тау-модель, ревербератор.
8. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
9. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
10. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
11. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
12. Фотомедицина, настоящее и будущее.
13. Физические основы фоторецепции глаза.

### **Тема 3**

14. Физические основы слуховой рецепции.
15. Датчики физических сигналов.
16. Физические основы СВЧ-термометрии.
17. Физические основы тепловидения.
18. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.

### **Тема 4**

19. Люминесцентные метки и зонды.
20. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
21. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

### **Тема 5**

22. Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды.
23. Основы математического анализа.
24. Основные концепции математического моделирования.
25. Математическое программирование: сущность и значение.
26. Методы решения линейных уравнений.

### **Тема 6**

27. Методы решения нелинейных уравнений.
28. Основополагающие концепции математической статистики.
29. Определение уравнения переходного процесса.
30. Применение кратных либо тройных интегралов.
31. Решение смешанных математических задач.

### **Тема 7**

32. Вычисление тригонометрических неравенств.
33. Математическая философия Аристотеля.
34. Основные тригонометрические формулы.
35. Математик Эйлер и его научные труды.
36. Определение экстремумов функций многих переменных.

### **Тема 8**

37. Сущность аксиоматического метода.
38. Декарт и его математические труды.
39. Основные концепции математики.
40. Развитие логики и мышления на уроках математики.
41. Современные открытия в области математики.
42. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.

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

## **3.2. Перечень ситуационных задач**

### **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  $\tau$  – 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  $\tau$  – постоянная выведения вещества,

$T$  – время полувыведения препарата.

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

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

Через 2 часа останется:

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

### Задача 2:

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:

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

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

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

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

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

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

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

## Тема 2.

### Задача 1:

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/см<sup>3</sup>?

#### Вопросы:

1. Укажите формулу для скорости пульсовой волны.
- Вычислите модуль упругости сосудов.

#### Решение:

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

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



### Задача 2:

Скорость распространения УЗ-волны в воздухе равна 343,1 м/с, в коже – 1610 м/с, в жидкости (гель) 1260 кг/м<sup>3</sup>, плотность кожи - 1250 кг/м<sup>3</sup>; плотность воздуха – 1,205 кг/м<sup>3</sup>, плотность жидкости (гель) - 1250 кг/м<sup>3</sup>.

#### Вопросы:

Определите коэффициент проникновения на границе раздела воздух - кожа и жидкость – кожа.

#### Решение:

1. Определим первоначально волновое сопротивление воздуха и кожи.

$$Z_{\text{в}} = C_{\text{в}} \rho_{\text{в}} = 343,1 \text{ м/с} \cdot 1,205 \text{ кг/м}^3 = 413,44 \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^{-1}$$

$$Z_{\text{к}} = C_{\text{к}} \rho_{\text{к}} = 1610 \text{ м/с} \cdot 1250 \text{ кг/м}^3 = 2\,012\,500 \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^{-1}$$

$Z_{\text{в}}$  во много раз меньше, чем  $Z_{\text{к}}$  (0,0002 раза), поэтому для расчета коэффициента проникновения можно воспользоваться упрощённой формулой Рэлея:

$$\beta = (4c_{1\rho_1}/c_{2\rho_2}) = (4 \cdot 413,44) / 2\,012\,500 = 0,00082$$

Из полученного результата видно, что доля преломленной волны составляет 0,08 %, а отраженной 99,92 %. Определим первоначально волновое сопротивление воздуха и кожи.

$$Z_{\text{г}} = C_{\text{г}} \rho_{\text{г}} = 1923 \text{ м/с} \cdot 1250 \text{ кг/м}^3 = 2\,422\,980 \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^{-1}$$

$$Z_{\text{к}} = C_{\text{к}} \rho_{\text{к}} = 1610 \text{ м/с} \cdot 1250 \text{ кг/м}^3 = 2\,012\,500 \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^{-1}$$

$Z_{\text{г}}$  мало отличается от  $Z_{\text{к}}$  (1,2 раза), поэтому для расчета  $\beta$  используем формулу Рэле  $\beta = (4c_{1\rho_1}/c_{2\rho_2}) / \{c_{1\rho_1}/c_{2\rho_2} + 1\}^2 = \{4 \cdot 2\,422\,980 / 2\,012\,500\} / \{2422980/2012500 + 1\} = 4,82 : 4,85 = 0,993$  Из полученного результата видно, что интенсивность преломленной волны составляет примерно 99,3 % от падающей, а интенсивность отраженной волны 0,7 %.

### Тема 3.

#### Задача 1:

Найдите объемную скорость кровотока в аорте, если радиус просвета аорты равен 1,75 см, а линейная скорость крови в ней составляет 0,5 м/с.

#### Вопросы:

1. Укажите формулу связывающую объемную скорость течения жидкости со средней скоростью движения жидкости в сосуде.

2. Вычислите объемную скорость течения жидкости.

#### Решение:

Объемная скорость течения жидкости связана со средней скоростью движения жидкости в сосуде формулой:  $Q = v_{\text{ср}} \cdot S = v_{\text{ср}} \cdot \pi \cdot R^2 = 4,81 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 481 \text{ мл}$ .

### Тема 4.

#### Задача 1:

Волновое сопротивление биологической среды в 3000 раз больше, чем волновое сопротивление воздуха.

### **Вопросы:**

Почему при диагностических УЗ-методах поверхность кожи пациента покрывают водным желе или вазелином?

**Решение:** если УЗ-получатель приложить к коже человека, то ультразвук не проникает внутрь, т.к. практически полностью отражается от тонкого слоя воздуха между излучателем и кожей. При использовании водного желе, которым покрывают поверхность кожи, интенсивность отраженной волны значительно меньше, чем преломленной (проникающей). УЗ-волны обладают высокой отражательной способностью на границе мышца-надкостница-кость, на поверхности полых органов.

### **Тема 5.**

#### **Задание:**

Найдите значение производной второго порядка функции  $y=x^3+5x^2+7x-2$  в точке  $x=2$ .

#### **Эталон ответа**

Первая производная данной функции равна:

$$y' = 3x^2 - 10x + 7$$

Вторая производная данной функции равна:

$$y'' = 6x - 10|_{x=2} = 12 - 10 = 2$$

### **Тема 6.**

#### **Задание:**

Найдите значение производной второго порядка функции  $y=x^5 - 2x^2 + 8x-7$  в точке  $x=2$ .

#### **Эталон ответа**

Первая производная данной функции равна:  $y' = 5x^4 - 4x + 8$

Вторая производная данной функции равна:

$$y'' = 20x - 4|_{x=2} = 40 - 4 = 36.$$

### **Тема 7.**

#### **Задание:**

Найдите значение производной второго порядка функции  $y=x^2 - 2x + 8$  в точке  $x=2$ .

#### **Эталон ответа**

Первая производная данной функции равна:  $y' = 2x - 2$

Вторая производная данной функции равна:

$$y'' = 2|_{x=2} = 2.$$

**Тема 8. Решите задачу на исчисление вероятностей (по выбору преподавателя и/или обучающегося):**

1. При флюорографическом обследовании 500 студентов, у 100 человек был обнаружен плеврит, у 200 – пневмония. Вероятность заболевания пневмонией равна:

1. 0,2
2. 0,4
3. 0,5 4. 1.

2. Из 10000 упаковок некоторого препарата, выпущенных фармацевтической фирмой за день, случайным образом отобраны 100 упаковок и среди них обнаружены 3 бракованных. Вероятность того, что упаковка, наугад выбранная из всех выпущенных в этот день, окажется бракованной равна:

1. 0,03
2. 0,003
3. 0,0003.

3. 500 студентов первого курса сдавали экзамен по биологии. Среди 50 наугад выбранных студентов оказались 10 студентов, сдавших экзамен на "отлично". Вероятность сдачи экзамена на «отлично» составляет:

1. 0,01
2. 0,02
3. 0,2
4. 0,5

4. Из 10000 упаковок некоторого препарата, выпущенных фармацевтической фирмой за день, случайным образом отобраны 100 упаковок и среди них обнаружены 3 бракованных. Среднее значение появления бракованных ампул, выпущенных за день, составляет:

1. 3
2. 30
3. 300
4. 3000.

5. 500 студентов первого курса сдавали экзамен по биологии. Среди 50 наугад выбранных студентов оказались 10 студентов, сдавших экзамен на "отлично". Среднее число студентов – отличников составляет:

1. 5
2. 10
3. 100
4. 1000.

6. Выпадение герба или решки при однократном подбрасывании монеты являются событиями:

1. совместными
2. несовместными
3. зависимыми
4. независимыми

5. равновозможными 6. противоположными.

7. Если событие  $A_1$  состоит в выпадении цифры 1 при однократном бросании игрального кубика, а событие  $A_2$  - в выпадении нечётного числа очков, то эти два события:

1. несовместные
2. совместные
3. зависимые
4. независимые
5. равновозможные
6. противоположные.

8. Выпадение цифр 1 или 2 при однократном бросании игрального кубика, являются событиями:

1. зависимыми
2. независимыми
3. совместными
4. несовместными
5. равновозможными 6. противоположными.

9. Если событие  $A_1$  состоит в выпадении цифры 4 при однократном бросании игрального кубика, а события  $A_2$  - чётного числа очков, то эти два события:

1. несовместные
2. совместные
3. зависимые
4. независимые
5. равновозможные
6. противоположные.

10. В ящике находятся белые и чёрные шары, если событие  $A$  состоит в том, что при одном извлечении появится белый шар, а событие  $B$  - чёрный шар, то эти события:

1. зависимые
2. независимые
3. несовместные
4. совместные
5. равновозможные
6. противоположные.

11. В ящике находятся ампулы с пенициллином и новокаином. Если событие  $A_1$  состоит в том, что при одном извлечении появится ампула с пенициллином, а событие  $A_2$  - ампула с новокаином, то эти события:

1. зависимые

2. независимые
3. несовместные
4. совместные
5. равновозможные
6. противоположные.

12. В ящике находятся 10 белых, 20 синих и 30 красных шаров. Если событие А заключается в том, что при одном извлечении появится синий шар, а событие В – цветной шар, то эти события:

1. зависимые
2. независимые
3. несовместные
4. совместные
5. равновозможные
6. противоположные.

**Эталон ответов**

1. 2	11. 2,3,6
2. 1	12. 2,4
3. 2	
4. 3	
5. 2	
6. 2,4,5,6	
7. 2,4	
8. 2,4,5	
9. 2,4	
10. 2,3,6	

**3.3. Подготовка круглого стола по теме:**

Применение физико-химических понятий и законов в профессиональной деятельности врача.

Роль математики и ее методов в решении профессиональных задач современной медицины

**4. 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 института и сам обучающийся.

### **5. Самостоятельная работа студентов по дисциплине Физика, Математика**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы занятия з</b>	<b>Вид СРС</b>
1.	Введение в физику. Механика жидкости, газа и твердого тела. Акустика	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.
2.	Физические процессы, происходящие в тканях организма под действием постоянного и переменного электрического тока и электромагнитного поля	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.
3.	Электричество и магнетизм	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.
4.	Геометрическая оптика. Микроскоп. Специальные методы микроскопии. Рентгеновское излучение	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач. подготовка круглого стола
5.	Введение в математический анализ Числовые промежутки и окрестности точек. Основные свойства функций. Графики элементарных функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
6.	Предел функции. Методы нахождения пределов. Специальные пределы. Основные понятия о непрерывности функций. Свойства непрерывных функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
7.	Задачи в медицинской практике, приводящие к понятию производной. Правила нахождения производных различных функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
8.	Производные от логарифмических и показательных функций. Производные сложной функции. Производная от произведения функций. Производная от дроби функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач, подготовка круглого стола
	<b>Итого СРС 56</b>	

## ***6. Критерии оценивания самостоятельной работы студентов по дисциплине Физика, Математика.***

### **Для оценки доклада/устного реферативного сообщения:**

Оценка «отлично» выставляется, если содержание устного реферативного сообщения 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 содержание устного реферативного сообщения отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аргументация взгляда на проблему недостаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема устного реферативного сообщения не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы.

### **Для оценки презентаций:**

Оценка «отлично» выставляется, если содержание является строго научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

Оценка «хорошо» выставляется, если содержание в целом является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание не является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.



## ***Методическая разработка для обучающегося***

### ***1. Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы по дисциплине Физика, Математика***

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 по дисциплине.
- 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 студентов 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 институте 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 на сколько 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 вовремя ее восстановить (переписать ее), 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 демонстрировать 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, желательно аргументированные точки зрения.

### **Правила написания научных текстов (рефератов, презентаций):**

- 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 студентов по дисциплине Физика, Математика.**

№ п/п	Название темы занятия з	Вид СРС
1.	Введение в физику. Механика жидкости, газа и твердого тела. Акустика	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.
2.	Физические процессы, происходящие в тканях организма под действием постоянного и переменного	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.

	электрического тока и электромагнитного поля	
3.	Электричество и магнетизм	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач.
4.	Геометрическая оптика. Микроскоп. Специальные методы микроскопии. Рентгеновское излучение	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач. подготовка круглого стола
5.	Введение в математический анализ Числовые промежутки и окрестности точек. Основные свойства функций. Графики элементарных функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
6.	Предел функции. Методы нахождения пределов. Специальные пределы. Основные понятия о непрерывности функций. Свойства непрерывных функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
7.	Задачи в медицинской практике, приводящие к понятию производной. Правила нахождения производных различных функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач
8.	Производные от логарифмических и показательных функций. Производные сложной функции. Производная от произведения функций. Производная от дроби функций	Подготовка докладов/устных реферативных сообщений, решение ситуационных задач, подготовка круглого стола
	<b>Итого СРС 56</b>	

#### 4. *Критерии оценивания самостоятельной работы студентов по дисциплине Физика, Математика.*

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.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>Зачтено</b>	Выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, содержание соответствует теме исследования, оформление соответствует предъявляемым требованиям и студент может кратко пояснить качественное содержание работы.
<b>Не зачтено</b>	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