

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени  
И.И.Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине

«Физика, математика»

**Специальность** 31.05.01 Лечебное дело  
**Направленность** «Лечебное дело», реализуемая частично  
на английском языке

2019

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности

31.05.01 «Лечебное дело», утвержденного в 2016 году.

**Составители рабочей программы:**

Шматко А.Д. – заведующий кафедрой медицинской информатики и физики ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, д.э.н.;

Курбанбаева Д.Ф. – доцент кафедры медицинской информатики и физики ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, к.э.н.

**Рецензент:**

Семенов Виктор Павлович – заведующий кафедрой менеджмента и систем качества Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), д.э.н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры медицинской информатики и физики «25» сентябрь 2019г. протокол № 9

Заведующий кафедрой, проф. Шматко А.Д. /Шматко А.Д./

Одобрено методическим советом лечебного факультета «19» сентября 2019г.

Председатель, проф. Бакулин И.Г. / Бакулин И.Г. /

Дата обновления: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цели:

Развитие у обучающихся системных знаний и навыков о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем, необходимых для применения физических законов к решению медико-биологических задач.

### Задачи:

— сформировать у обучающегося знания о законах биологической физики, методах работы, свойствах биофизических систем;

— сформировать навыки выполнения несложных лабораторных исследований, формулирования выводов;

— сформировать навыки экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре программы специалитета

Дисциплина «Физика, математика» изучается в I-II семестрах и относится к Блоку 1 Базовая часть.

**Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

### Физика (общеобразовательная школа)

Знания: терминология, методы, законы физики; физические величины и их обозначения

Умения: работать с учебной литературой; осуществлять постановку задачи, записывать в международной системе единиц измерений (СИ) физические величины

Навыки: решения задач с использованием физических законов; подбора и применения методов физических измерений, преобразования физических величин

### Математика (общеобразовательная школа)

Знания: терминология, методы, законы математики; международные обозначения

Умения: работать с учебной литературой; осуществлять постановку задачи, записывать в международной системе единиц измерений (СИ) величины

Навыки: решения задач с использованием математического аппарата; подбора и применения методов решения задач, преобразования величин

**Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной.**

нормальная физиология;

биохимия;

микробиология, вирусология;

иммунология;

гигиена;

общественное здоровье и организация здравоохранения;

неврология, медицинская генетика, нейрохирургия;

оториноларингология;

офтальмология;

инфекционные болезни.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Иметь навык	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	ситуационные задачи
2.	ОПК-5	Способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	ситуационные задачи
3.	ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	ситуационные задачи
4.	ОПК-9	Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	ситуационные задачи, тестовые задания
5.	ОПК-11	Готовность к применению медицинских изделий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи	- классификацию и принципы работы медицинских приборов, средств ав-	- медицинские приборы и специализированные программные средства для анализа физических характеристик состо-	- навыками описания процессов биологических систем, расчета производных по-	ситуационные задачи, тестовые задания

			томатизации процессов измерения физических показателей здоровья	яния здоровья	казателей с помощью медицинских приборов и средств компьютерной техники	
--	--	--	---	---------------	---	--

Компетенции – обеспечивают интегральный подход в обучении студентов. В компетенциях выражены требования к результатам освоения программы специалитета. Все компетенции распределены по видам деятельности выпускника.

#### Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОК-1	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека
2.	ОПК-7, ОПК-11	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории
3.	ОПК-5, ОПК-9	Характеристики воздействия физических факторов на организм

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры	
		I	II
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>54</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
Лекции (Л)	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	38	20	18
<b>Внеаудиторная работа (самостоятельная работа):</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
в период теоретического обучения	48	24	24
подготовка к сдаче зачета	4	-	4
<b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, в том числе сдача и групповые консультации	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>Общая трудоемкость:</b> академических часов		<b>108</b>	
зачетных единиц		<b>3</b>	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	С	СР	Всего часов
1	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	8	20	-	-	26	54
2	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в	2	4	-	-	4	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	С	СР	Всего часов
	физической лаборатории						
3	Характеристики воздействия физических факторов на организм	6	14	-	-	22	42
4	Итого	16	38	-	-	52	108 (из них 2 часа - зачет)

## 5.2. Тематический план лекционного курса (семестр – I-II)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1.	<b>Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека</b>		
1.1.	Введение в курс медицинской физики и математики. Основы математического анализа	1	Мультимедийная презентация
1.2.	Случайные величины. Виды распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. Графическое представление закона Гаусса. Правила трёх сигм	1	Мультимедийная презентация
1.3.	Колебания в биологических системах. Поток энергии волн. Звук. Физические характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Аудиометрия. Ультразвуковые излучатели. Ультразвуковое воздействие на биологические объекты. Эффект Доплера. Ультразвук в медицине	1	Мультимедийная презентация
1.4.	Механика сплошных сред. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Гидравлическое сопротивление	1	Мультимедийная презентация
1.5.	Физические основы гемодинамики. Модели кровообращения. Ударный объем крови. Работа и мощность сердца. Основные гемодинамические показатели, характеризующие работу сердечно-сосудистой системы. Пульсовые волны	1	Мультимедийная презентация
1.6.	Термодинамика биологических систем. Первое начало термодинамики. Внутренняя и свободная энергия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Стационарное состояние. Принцип минимума производства энтропии процессом терморегуляции	1	Мультимедийная презентация
2.	<b>Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории</b>		
2.1	Особенности медицинской электроники. Устройства съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Классификация датчиков, их характеристики. Основы обеспечения безопасности при работе электронной медицинской аппаратуры. Техника безопасности в медицинских учреждениях	1	Мультимедийная презентация
3.	<b>Характеристики воздействия физических факторов на организм.</b>		

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
3.1.	Физика строения и функционирования биологических мембран. Транспорт молекул и ионов через мембраны. Биологические потенциалы. Потенциалы покоя и действия. Распространение потенциала	1	Мультимедийная презентация
3.2.	Физические основы ЭКГ. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Теория Эйнтховена, амплитудные и временные характеристики электрокардиограмм	1	Мультимедийная презентация
3.3.	Действие высокочастотных электромагнитных полей на биологические объекты. Ионизирующее излучение. Рентгеновское излучение и его взаимодействие с веществом. Детекторы ионизирующих излучений. Доза излучения и экспозиционная доза. Мощность дозы. Эквивалентная доза излучения. Дозиметрические приборы.	1	Мультимедийная презентация
3.4.	Лазеры. Лазерное излучение и его основные параметры. Лазерная медицина. Действие высокочастотных электромагнитных полей на биологические объекты	1	Мультимедийная презентация
3.5.	Физические основы работы рентгеновских установок. Генерация рентгеновских лучей в современных установках. Биофизические аспекты действия рентгеновских лучей. Томография. Компьютерная томография	1	Мультимедийная презентация

### 5.3. Тематический план практических занятий (семестр – I-II)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии
1.	<b>Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека</b>		
1.1.	Применение дифференциального и интегрального исчисления для решения задач в биомедицинской физике. Входное компьютерное тестирование для определения базовых знаний студентов по дисциплинам «Физика» и «Математика»	2	Типовые расчеты - Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (решение задач с использованием физического лабораторного оборудования, компьютерных технологий)
1.2.	Решение простейших дифференциальных уравнений, описывающих медико-биологические процессы в живых организмах. Контрольная работа по теме «Основы математического анализа»	2	
1.3.	Применение статистических методов при обработке медико-биологических данных (частоты пульса, артериального давления).	2	
1.4.	Расчет погрешностей медико-биологических измерений. Компьютерное тестирование по теме «Теория вероятности. Основные понятия статистики. Нормальный закон распределения. Погрешности измерения»	2	

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии
1.5.	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва кольца и счета капель. Влияние ПАВ на коэффициент поверхностного натяжения.	4	
1.6.	Физические основы кровообращения. Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения давления крови (сфигмоманометры с ртутным и мембранным манометром) Компьютерное тестирование по теме «Гемодинамика»	4	
1.7.	Исследование зависимости вязкости жидкостей от концентрации с помощью вискозиметра. Измерения вязкости крови и кровезаменителей. Компьютерное тестирование по пройденному материалу	4	
2.	<b>Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории</b>		
2.1.	Устройства съема и регистрации медико-биологической информации. Изучение работы термпары. Измерение температур кожных участков тела	4	Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (решение задач с использованием физического лабораторного оборудования, компьютерных технологий)
3.	<b>Характеристики воздействия физических факторов на организм.</b>		
3.1.	Физические основы электрокардиографии. Определение амплитудных и временных характеристик ЭКГ	4	Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (решение задач с использованием физического лабораторного оборудования, компьютерных технологий)
3.2.	Определение дисперсии импеданса биологической ткани. Контрольная работа по темам «Течение и свойства жидкостей», «Звук и его физические характеристики. Физика слуха», «Постоянный и переменный ток»	4	
3.3.	Оценка размеров эритроцитов с помощью лазера	4	
3.4.	Опытная проверка закона поглощения света (закон Бугера-Ламберта). Работа с колориметром. Определение коэффициента поглощения нейтрального светофильтра. Компьютерное тестирование по пройденному материалу.	2	

**5.4.Лабораторный практикум: - не предусмотрено**

**5.5.Тематический план семинаров: - не предусмотрено**



**6. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний  
(Приложение А)**

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Виды	Оценочные средства		
					Кол-во ситуационных задач	Кол-во контрольных вопросов	Кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5		6	7
1.	I,II	Текущий контроль	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	Типовые расчеты		7	
				Ситуационные задачи	18		
				Тестовые задания			50
2.	II	Текущий контроль	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории	Типовые расчеты		1	
				Тестовые задания			153
3.	II	Текущий контроль	Характеристики воздействия физических факторов на организм	Типовые расчеты		4	-
				Тестовые задания			505
4.	II	Промежуточная аттестация (Зачет)		Ситуационные задачи		3	

**6.1. Примеры оценочных средств:**

**1. Типовые расчеты**

Задача 1. Определение поверхностного натяжения жидкостей различными методами. Влияние ПАВ на коэффициент поверхностного натяжения.

Используя торсионные весы, кольцо на подвесе, чашку Петри:

- изучите устройство торсионных весов и правила взвешивания на них;
- определите силу отрыва кольца от поверхности жидкости;
- рассчитайте коэффициент поверхностного натяжения по методу отрыва кольца;

Используя бюретку, стаканчик, сосуды с дистиллированной водой и этиловым спиртом 96%:

- изучите устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра;
- определите количество капель при истечении заданных объемов жидкостей;
- рассчитайте коэффициент поверхностного натяжения по методу счета капель.

Задача 2. Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения давления крови.

Используя фонендоскоп и тонометр с манжетой:

- измерьте давление методом Рива-Рочи;

- измерьте давление методом Короткова;
- сопоставьте особенности каждого метода измерения давления;
- ознакомьтесь с практическими приемами определения систолического и диастолического давления.

## 2. Тестовые задания

1. Данный график представляет собой распределение

1. Гаусса
2. Максвелла
3. Больцмана
4. Пуассона



2. В урне находятся 10 шаров: 3 белых и 7 чёрных. Из неё наугад извлекается один шар. Вероятность того, что этот шар будет черным равна

1. 3/10
2. 1/10
3. 7/10
4. 3/7

4. В урне находятся 10 шаров: 3 белых и 7 чёрных. Из неё наугад извлекается один шар. Вероятность того, что этот шар будет белым равна

1. 3/10
2. 7/10
3. 3/7
4. 1/10

5. В урне находится 10 шаров: 3 белых и 7 чёрных. Из неё наугад извлекается чёрный шар и не возвращается в урну. Вероятность извлечь после этого белый шар равна

1. 60%
2. 2/3
3. 0,6
4. 1/3

6. В урне находится 10 шаров: 3 белых и 7 чёрных. Из неё наугад извлекается белый шар и не возвращается в урну. Вероятность извлечь после этого чёрный шар равна

1. 70%
2. 7/9
3. 0,7
4. 2/9

## 3. Ситуационные задачи.

1. При воздействии внешней среды давление на поверхность тела с течением времени меняется по закону  $p = (3t^2 - t + 2)$  мм.рт.ст. Определите, с какой скоростью изменяется давление на 10 секунде от начала процесса.

2. В лабораторном помещении уровень интенсивности шума достигает 80 дБ. Для уменьшения интенсивности шума стены лаборатории решено обить шумоизоляционным материалом, уменьшающим интенсивность в 1500 раз. Определите уровень шума в лаборатории.

3. В начальный момент ( $t=0$ ) в органе масса препарата  $m_0$ . В некоторый текущий момент  $t$  масса не распавшегося препарата равна  $m$ . За время  $dt$  распалась достаточно

малая масса  $dm$  препарата. Найти время, в течение которого масса лекарственного препарата в каком-либо органе уменьшается вдвое вследствие химического распада.

## 7. Внеаудиторная самостоятельная работа

Вид работы	Часы	Контроль выполнения работы
Работа с лекционным материалом.	20	Типовые расчеты Компьютерное тестирование
Работа с учебной литературой	16	Типовые расчеты Ситуационные задачи Компьютерное тестирование
Самостоятельное изучение отдельных тем и дисциплины	12	Типовые расчеты Ситуационные задачи Компьютерное тестирование
Подготовка к мероприятиям промежуточной аттестации (зачет)	4	Компьютерное тестирование

### 7.1. Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Контроль выполнения работы
Законы распределения случайных величин	4	Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А., Курбанбаева Д.Ф., Шматко А.Д. Основы высшей математики. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. – 74 с.	Типовые расчеты Ситуационные задачи Тестирование
Транспорт молекул и ионов через мембраны. Биологические потенциалы. Потенциалы покоя и действия. Распространение потенциала	4	Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А. Элементы биофизики клетки. – СПб.: Издво СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. – 56 с.	Типовые расчеты Ситуационные задачи Тестирование
Термодинамическое равновесие и стационарное состояние. Устойчивость биологических систем.	4	Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А. Термодинамика и терморегуляция биологических систем. – СПб.: Изд- во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2016. – 40 с.	Типовые расчеты Ситуационные задачи Тестирование

**7.2. Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрено**

**7.3. Примерная тематика рефератов: не предусмотрено**

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (Приложение Б)

### *а) основная литература:*

1. Ремизов, Александр Николаевич. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 647 с. : граф. - Предм. указ.: с. 642-647.

### *б) дополнительная литература:*

1. Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика : курс лекций с задачами / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2009. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-0830-8.

2. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html> ЭБС «Консультант Студента»

Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html> ЭБС «Консультант Студента»

3. Тюшев, В.Е. Термодинамика и терморегуляция биологических систем : учеб.-метод. пособие / М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2016. - 40 с. : ил. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 31.

4. Основы высшей математики : учеб.-метод. пособие / В. Е. Тюшев, Л.А. Ушверидзе, Д. Ф. Курбанбаева, А. Д. Шматко ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - М. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 73 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 73.

5. Тюшев, В. Е. Элементы биофизики клетки : учеб.-метод. пособие / В. Е. Тюшев, Л. А. Ушверидзе ; ред. А. Д. Шматко ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова, 2017. - 53 с. : ил. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 45.

### *в) программное обеспечение:*

Система дистанционного обучения CDO Moodle:

<https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=240>

### *г) базы данных, информационно-справочные системы:*

- ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru» <https://ibooks.ru/>
- ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>
- ЭБС «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
- ЭБС Библиокомплектатор«IPRBooks» <http://www.bibliocomplectator.ru>
- Электронные ресурсы СДО MOODLE- <https://moodle.szgmu.ru/login/index.php>
- ЭМБ «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

**а. Кабинеты:** кабинет физики №3 (площадь 16 кв. м),

кабинет физики №5 (площадь 30 кв. м);

**б. Лаборатории:** нет

**в. Мебель:** 60 письменных столов, 120 стульев, 2 стола преподавателя, 2 стула преподавателя, 2 доски;

**г. Тренажеры, тренажерные комплексы, фантомы, муляжи:** нет

д. **Медицинское оборудование** (для отработки практических навыков):нет

е. **Аппаратура, приборы:** Инструментальный практикум, разработанный на кафедре медицинской информатики и физики – 1 комплект; Торсионные весы – 2шт; Вискозиметры – 6шт; Тонометры – 8шт; Сахариметр – 2шт; Рефрактометры – 4шт; Аппараты УВЧ – 4 шт.; Аппараты ЭКГ – 2шт; Радиометр – 2шт; Полупроводниковый лазер – 1шт; Электрические стенды для проведения лабораторных работ – 2шт.;

ж. **Технические средства обучения** (персональные компьютеры с выходом в Интернет, мультимедиа, аудио- и видеотехника): ноутбук преподавателя с установленным программным обеспечением (Операционная система Windows 7, программное обеспечение Microsoft Power Point) – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт.;

## **10. Методические рекомендации для обучающегося по освоению дисциплины «Физика, математика»**

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий в университете, своевременно и в полном объеме проходить текущий контроль.

### Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающихся требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на

которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### Подготовка к практическим занятиям и самостоятельной работе

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

#### Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

#### Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен типовыми расчетами, тестовыми заданиями и ситуационными задачами.

Успешное прохождение мероприятий текущего контроля освоения дисциплины основано на своевременном и полном выполнении обучающимся заданий преподавателя по самостоятельному решению типовых расчетов, тестовых заданий, ситуационных задач.