Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт *электронных и информационных систем*
Кафедра общей и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
_____ С.И. Эминов
«___» _____2017 г.

ФИЗИКА

Дисциплина для специальности 31.05.03 - Стоматология

Рабочая программа
для студентов дневной формы обучения

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела
_____ Широславова О.Б.
подпись
20 10 2017г.

Разработал
Доцент
_____ Е.А.Ариас
подпись
1 05 2017г.

Заведующий кафедрой стоматологии
_____ Федорова Н.В.
1 09 2017г.

Принято на заседании кафедры
Заведующий кафедрой ОЭФ
_____
16 06 2017г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Дисциплина относится к математическому, естественнонаучному циклу.

Для освоения дисциплины «Физика» необходимы умения и знания школьного курса физики и математики, а также приобретаемые при изучении дисциплины «Математика»:

1. Погрешности измерений
2. Оценка качества измерений
3. Статистика

На стоматологическом факультете дисциплина «Физика» является предметом, необходимым для изучения химических и профильных дисциплин, которые преподаются параллельно с данным предметом или на последующих курсах. Освоение дисциплины «Физика» должно предшествовать изучению физиологии, биохимии, микробиологии и вирусологии, гигиене, общественному здоровью, неврологии, оториноларингологии, офтальмологии, лучевой диагностике и лучевой терапии, инфекционных болезней.

Цели учебного модуля:

- формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств;
- знание физических основ функционирования медицинской аппаратуры, устройства и назначения медицинской аппаратуры;
- знание характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм.

Для достижения цели в учебном модуле ставятся следующие **задачи:**

- приобретение студентами методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение студентами умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- формирование навыков изучения научной литературы;

- обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Дисциплина «Физика» относится к базовой части базового учебного плана (СЕ.Б.3.) и изучается во2 семестре.

Физика для специальности «Стоматология», в соответствии с Государственным образовательным стандартом и учебным планом, имеет сравнительно ограниченный объем часов при широком охвате рассматриваемых разделов дисциплины, предусмотренных программой. С учетом этого обстоятельства необходима тесная интеграция курса с другими дисциплинами ООП – математикой, химией, биологией, нормальной и патофизиологией, анатомией и патологической анатомией, гигиеной и санитарией, физиотерапией и хирургией, диагностикой заболеваний, курсом изучения медицинской аппаратуры и т.д.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

ОПК-7– готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-7	базовый	– разделы и законы физики, связанные с видом профессиональной деятельности; – правила записи и обработки экспериментальных результатов; – технику безопасности при работе с приборами и установками	– применять физические законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; – обрабатывать экспериментальные данные, – проводить анализ результатов, рассчитывать погрешности измерений.	– навыками работы с измерительными приборами, – навыками выполнения физических экспериментов

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Трудоемкость модуля при освоении компетенцииОПК-7составляет 3 зачетных единицы.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		2 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	ОПК-7
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ)	108	108	
Аудиторные занятия	54	54	
Аудиторная СРС	18	18	
- лекции	24	24	
практические занятия (семинары)	14	14	
лабораторные работы	16	16	
Внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация (диф. зачет)	-	-	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Учебный модуль построен по «горизонтальной» схеме, где все составляющие модуля вносят приблизительно равный и относительно независимый вклад в образовательный результат. Это позволяет обеспечить системный подход к построению курса, определению его содержания и эффективный контроль усвоения знаний студентов. Каждый раздел модуля состоит из лекций, лабораторных работ, практических занятий, аудиторной самостоятельной работы студентов и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная СРС включает в себя подготовку к текущим практическим занятиям. Результаты этой подготовки проявляются:

- в активности студента на практических занятиях;
- в качественном уровне подготовленных заданий.

Аудиторная СРС (выполнение дополнительных индивидуальных и групповых заданий, как обязательных, так и по выбору) направлена на самостоятельный поиск различных вариантов решения задач и объяснений результатов экспериментов, проводимых в ходе лабораторных работ, углубление и закрепление знаний по теории физических явлений. Результаты этой формы самосто-

ятельной подготовки оцениваются в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем, которые могут быть также дистанционными с использованием средств современных телекоммуникаций. Баллы за специальную самостоятельную подготовку также учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Учебный модуль состоит из следующих разделов:

Модуль, раздел (тема)	Трудоемкость по видам учебной работы, АЧ				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В том числе, аудиторная. СРС	Внеаудиторная. СРС
Модуль 1. Механика. Акустика. Гидродинамика.	***4***	***1***	***2***	***2***	***6***
1.1. Механические колебания и волны	2	0	0	*1*	2
1.2. Акустика	1	0	0	1	2
1.3. Физические основы гемодинамики.	1	1	2	0	2
Модуль 2. Механические свойства твердых тел.	***4***	***2***	***0***	***2***	***10***
2.1. Основные виды деформации твердых тел.	1	0	0	*0*	2
2.2. Упругие характеристики материалов.	1	0	0	*0*	2
2.3. Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов на примере стоматологических конструкций.	0	1	0	*1*	2
2.4. Методы определения физико-механических свойств стоматологических материалов (прочности, твердости, истираемости и т.д.).	1	0	0	*1*	2
2.5. Полимерные материалы.	1	1	0	0	2
Модуль 3. Термодинамика.	***3***	***1***	***0***	***2***	***6***
3.1. Основные законы термодинамики, применяемые для анализа процессов в биологических системах.	1	0	0	0	2
3.2. Теплофизические свойства материалов.	1	1	0	1	2
3.3. Транспорт веществ через биологические мембраны.	1	0	0	1	2
Модуль 4. Электродинамика.	***3***	***2***	***0***	***4***	***8***
4.1. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные колебания и волны.	1	0	0	*1*	2
4.2. Электрическое поле диполя. Модель Эйнтховена.	1	0	0	*1*	2
4.3. Физические процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей.	1	0	0	*1*	2
4.4. Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток.	0	2	0	*1*	2
Модуль 5. Оптические методы исследований.	***2***	***2***	***4***	***2***	***6***
5.1. Оптическая микроскопия.	0	1	2	1	2
5.2. Физические основы рефрактометрии, концентрационной колориметрии, поляриметрии и спектроскопии.	2	0	2	0	2
5.3. Принцип работы лазеров и примеры их применения в стоматологии.	0	1	0	1	2
Модуль 6. Квантовая оптика и ионизирующие излуче-	***4***	***2***	***0***	***2***	***10***

ния.					
5.1. Тепловое излучение тел.	1	0	0	*0*	2
5.2. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (когерентное рассеяние, фотоэффект, эффект Комптона).	1	0	0	*1*	2
5.3. Радиоактивность.	1	0	0	*0*	2
5.4. Действие альфа-, бета-, гамма- и рентгеновского излучения на вещество	1	1	0	*1*	2
5.5. Дозиметрия ионизирующих излучений.	0	1	0	*0*	2
Модуль 7. Основы медицинской электроники.	***4***	***4***	***8***	***4***	***8***
6.1. Общие сведения об электронной медицинской аппаратуре.	2	0	0	*1*	2
6.2. Основные элементы медицинской электронной аппаратуры.	2	0	0	*1*	2
6.3 Медицинская аппаратура для регистрации физиологических показателей.	0	2	4	*1*	2
6.4. Аппаратура для терапии импульсными и переменными токами.	0	1	2	*0*	1
6.5. Аппаратура для ультразвуковой терапии.	0	1	2	*1*	1
Итого за весь курс	**24**	**14**	**16**	**18**	**54**

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3. Лабораторный практикум

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
1.1	Математическая обработка результатов измерений и представление результатов эксперимента	2
1.1	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	2
1.4	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью капиллярного вискозиметра	2
1.4	Определение поверхностного натяжения жидкостей методом максимального давления в пузырьке	2
1.4	Определение поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва капель	2
3.6	Измерение индуктивности и емкости в цепи переменного тока	2
4.1	Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа	2
4.1	Определение показателя преломления жидкости	2

4.3	Определение концентрации сахара в растворе сахариметром	2
4.2	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
5.1	Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга	2
5.3	Определение чувствительности фотоэлемента	2
5.6	Основы дозиметрии	2

Примечание. Из указанного списка каждый студент выполняет 8 лабораторных работ по индивидуальному графику. Лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре лабораторных стендов.

4.4. Содержание практических занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практических занятий.
1	2	3
1.	Механика. Акустика. Гидродинамика.	Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей.
2.	Механические свойства твердых тел.	Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов на примере стоматологических конструкций. Полимерные материалы.
3.	Термодинамика.	Теплофизические свойства стоматологических материалов. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость и теплопроводность твердых тел. Плавление и кристаллизация.
4.	Электродинамика.	Постоянный электрический ток. Напряжение, сила тока, сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Источник тока. Закон Ома для полной цепи. Переменный электрический ток. Емкостное, индуктивное и активное сопротивления. Полное сопротивление. Закон Ома для цепи переменного тока.
5.	Оптические методы исследований.	Оптическая микроскопия. Построение изображений в микроскопе, увеличение, предел разрешения микроскопа. Принцип работы лазера. Применение лазера в медицине.
6.	Квантовая оптика, ионизирующие излучения.	Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Радиолиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.
7.	Основы медицинской электроники.	Изучение и исследование аппаратных средств для электрокардиографии. Изучение и исследование аппаратуры для амплипульстерапии. Изучение и исследование аппаратуры для импульсной электротерапии. Изучение и исследование аппаратуры для УВЧ и сантиметровой терапии.

4.5. Содержание индивидуальной и самостоятельной работы

Индивидуальная работа студентов под руководством преподавателя проводится по всем темам лабораторных и практических занятий. Во время проведения индивидуальных занятий проводятся контрольные мероприятия, выдача домашних заданий и их прием. Прием домашних заданий происходит в форме собеседования с каждым студентом с целью выяснения понимания сущности изучаемого явления и методов его исследования.

Самостоятельная работа студентов направлена на повторение школьного курса физики и изучение лекционного курса, включает предварительную подготовку и составление отчета к каждой лабораторной работе; выполнение и соответствующее оформление дополнительных заданий, рефератов.

4.6 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс модуля строится на основе комбинации различных образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, организация самостоятельной работы, информационные технологии, технологии групповой работы, элементы технологии развития «критического мышления», развивающего обучения, исследовательской деятельности.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

•лекционных (вводная лекция, классическая, обзорная лекция);

•практических (индивидуальная работа, работа в группах);

•активизации творческой деятельности (приемы технологии развития критического мышления– верные и неверные утверждения ("верите ли вы"), ключевые слова, «тонкие» и «толстые» вопросы, дискуссия, кластер и др.);

•самоуправления (самостоятельная работа студентов) (работа с источниками по темам дисциплины, подготовка к проведению лабораторных работ, создание словаря терминов и определений по материалам разделов, решение задачи др.).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедийных средств для проведения лекционных и практических занятий.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльной рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества освоения дисциплины используются следующие формы контроля:

– текущий (в течение всего семестра): оценка работы на практических занятиях, оценка выполнения и защиты лабораторных работ, внеаудиторная самостоятельная работа.

– рубежный (на девятой неделе семестра): учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, результаты контрольных работ;

– семестровый: по окончании изучения учебного модуля– дифференцированный зачет.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25 июня 2013 г. протокол № 9 **«О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников»**

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются разноуровневые задачи, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиум.

Критерии оценивания представлены в следующей таблице.

Таблица 5 - Критерии оценки

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4
Лабораторные работы (суммарный балл за модуль)	24 – 35 балла	36 – 42 баллов	43 – 48
	-в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: - опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью. - или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат вы-	- выполнены требования к оценке «5», но: - опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений. - или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.	-выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. - в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сде-

	полнения.		лал выводы. - правильно выполнил вычисление погрешностей, если они были предусмотрены работой. - соблюдал требования безопасности труда.
Разноуровневые задачи (суммарный балл за модуль)	16 – 23 балла	24 – 28 баллов	29 – 32
	- при решении задач студент не может объяснить используемый прием вычислений; - допускает 2-3 грубые ошибки в расчетах	- при решении задач дает недостаточно точные объяснения хода решения; - при решении двух задач допускает 1 ошибку в вычислениях	- правильно производит вычисления, обнаруживая при этом знание изученного материала
Контрольная работа (суммарный балл за все контрольные работы)	10–14 баллов	15–17 баллов	18 – 20 баллов
	- работа выполнена в основном верно, но допущены существенные неточности; - студент умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении более сложных задач, требующих преобразования формул	- работа выполнена полностью, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; -в решении задач студент испытывает небольшие трудности в применении знаний усвоенных при изучении других разделов	- работа выполнена полностью;
Коллоквиум	25 - 37 баллов	38 - 44 баллов	45 - 50 балла
	знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; низкий уровень мотивации учения;	не полное знание и понимание теоретического содержания курса; средний уровень мотивации учения;	полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; высокий уровень мотивации учения.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Качество освоения студентами модуля оценивается с помощью шкал, представленных в паспортах компетенций модуля (Приложение В).

Рубежная аттестация:

«зачтено» - более 75 (38-75)

«не зачтено» - менее 38 баллов

Для итоговой семестровой аттестации по модулю баллы выставляются по шкале:

«отлично» - 135-150 баллов
«хорошо» - 113-134 балла

«удовлетворительно» - 75-112 баллов

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение Г).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

1. *Специализированная физическая лекционная поточная аудитория.*
2. *Кабинет для подготовки лекционных демонстраций.*
3. *Музей демонстрационных стендов.*
4. *2 параллельные учебные лаборатории (по 13 лабораторных работ).*

Приложение А

(обязательное)

А.1 Организация изучения учебного модуля «Физика»

Разделы модуля	Формы организации	Задания на аудиторную и внеаудиторную СРС
1.1. Механические колебания и волны	Лекция классического типа.	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме
	практическое занятие: решение задач	Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)
	лабораторный практикум: вводное занятие	Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
		Внеауд. СРС – самостоятельная подготовка к выполнению ЛР на следующем занятии при использовании метод. указ., выставленные на портале НовГУ
1.2. Акустика	Лекция классического типа. Практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);
1.3. Физические основы гемодинамики.	Лекция классического типа,практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
2.1. Основные виды деформации твердых тел. 2.2. Упругие характеристики материалов. 2.3. Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов на примере стоматологических конструкций. 2.4. Методы определения физико-механических	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами

свойств стоматологических материалов (прочности, твердости, истираемости и т.д.)		
3.1. Основные законы термодинамики, применяемые для анализа процессов в биологических системах. 3.2. Теплофизические свойства материалов. 3.3. Транспорт веществ через биологические мембраны.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
4.1. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Энергия электрического поля	Подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
4.2. Магнитное поле. и его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	Подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
4.3. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные колебания и волны.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);
4.4. Электрическое поле диполя. Модель Эйнтховена. Физические процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);
4.5. Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР

		Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
5.1. Геометрическая оптика, оптические приборы.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами.
5.2. Световые волны. Интерференция и дифракция света. Поляризация световых волн, основы поляриметрии.	Подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами.
5.3. Принцип работы лазеров и примеры их применения в стоматологии.	Подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами.
5.4. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Закон Бугера – Ламберта – Бера.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами.
5.1. Модели строения атома. Строение атомного ядра. Постулаты Бора. Спектральный анализ.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям

		(имеются в лаборатории) с лаб.работами
5.2 Тепловое излучение и его законы	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами
5.3. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (когерентное рассеяние, фотоэффект, эффект Комптона). Радиоактивность.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание).
5.4. Ионизирующие излучения. Дозиметрия ионизирующих излучений.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание).
6.1. Общие сведения об электронной медицинской аппаратуре. Основные элементы медицинской электронной аппаратуры.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие.	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме..

А.2 Методические рекомендации по изучению теоретической части учебного модуля

Теоретические занятия учебного модуля представлены в виде лекций.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом УМ.

Задачи лекционных занятий – дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Структура и содержание основных разделов **(**приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.2)

Методы и средства проведения теоретических занятий

При изучении учебного модуля студенты могут посещать лекционные занятия и вести конспекты или самостоятельно прорабатывать по учебникам и дополнительной литературе вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен в приложении Д).

Вопросы по теоретическому материалу.

1. Механические колебания. Уравнение и график свободных незатухающих и затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
2. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики.
3. Эффект Доплера.
4. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера.
5. Ультразвук, физические основы применения в медицине.
6. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля
7. Основные виды деформации твердых тел, законы упругих деформаций.
8. Упругие характеристики материалов.
9. Методы определения физико-механических свойств стоматологических материалов.
10. Полимерные материалы. Временная зависимость деформации. Ползучесть. Модели механических свойств биологических тканей.
11. Основные законы термодинамики.
12. Теплофизические свойства материалов. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость и теплопроводность твердых тел. Плавление и кристаллизация.
13. Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта.
14. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны.
15. Основные положения теории Максвелла. Уравнение и график электромагнитной волны. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток, плотность потока энергии (интенсивность) электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн, принятая в медицине.
16. Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты.
17. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена.
18. Законы отражения и преломления света. Физические основы рефрактометрии.
19. Физические основы микроскопии.

20. Дифракция света. Дифракционная решетка, формула главных максимумов дифракционной решетки. Дифракционный спектр, его применение. Физические основы спектроскопии.
21. Поляризация света. Закон Малюса. Физические основы поляриметрии.
22. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта - Бера. Молярный коэффициент поглощения, коэффициент пропускания. Физические основы концентрационной колориметрии.
23. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения.
24. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.
25. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Радиолиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.
26. Основные понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры.
27. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике.
28. Классификация медицинской аппаратуры. Воспринимающая и воздействующая медицинская аппаратура.
29. Обобщенные структурные схемы и характеристики аппаратуры для диагностики и терапии. Роль измерений в медицине.
30. Электронные приборы: диоды, транзисторы, электронные лампы. Усилители и генераторы электрических колебаний. Принципы построения, основные характеристики. Устройства отображения информации.
31. Измерительные преобразователи: пьезоэлектрические, фотоэлектрические, емкостные, тензометрические, индуктивные, термоэлектрические и др. Электроды для снятия биопотенциалов.
32. Техника безопасности при работе с электрическими приборами.
33. Основные физиологические показатели, оцениваемые техническими средствами. Особенности регистрации биоэлектрических потенциалов различных органов. Регистрация биоэлектрических потенциалов сердца. Биполярные и монополярные отведения.
34. Структурная схема одноканального электрокардиографа. Основные характеристики электрокардиографа. Влияние их на качество записи электрокардиограммы. Многоканальные электрокардиографы.
35. Электроэнцефаалографы. Особенности регистрации биоэлектрических сигналов головного мозга. Структурная схема многоканального электроэнцефаллографа.
36. Аппаратура для терапии постоянных током.
37. Аппаратура для терапии импульсными токами.
38. Аппаратура для амплипульс-терапии и интерференц-терапии.
39. Дефибрилляторы.
40. Особенности высокочастотной терапевтической аппаратуры.

А.3 Методические рекомендации по лабораторному практикуму и практическим занятиям

Цель лабораторного практикума и практических занятий - формирование компетентности студентов в области физики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Задачи занятий - углубление знаний, полученных на теоретических занятиях и применение их в условиях, приближенных к условиям реальной профессиональной деятельности.

Структура и содержание основных разделов лабораторного практикума **(**приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.3)

Методы и средства проведения занятий

При проведении лабораторного практикума студенты максимально самостоятельно выполняют лабораторные работы. Занятия строится следующим образом.

На первом занятии (вводном) проводится инструктаж по технике безопасности; студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР и получают указания по организационным вопросам: знакомятся с порядком выполнения, защиты ЛР, правилами оформления отчета (по СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению).

На втором и последующих занятиях студенты выполняют лабораторные работы; оформляют отчеты по лабораторным работам. На этих же занятиях проводится защита выполненных лабораторных работ.

На последнем занятии – защита последней лабораторной работы и ликвидация задолженности по защите других лабораторных работ..

Примечание – без защиты лабораторных работ можно выполнить только 2 работы.

По результатам защит студентам начисляются баллы (максимальное количество баллов за одну защищенную лабораторную работу - 12).

Студенты, не защитившие лабораторные работы в срок и не набравшие необходимой суммы баллов, защищают все выполненные лабораторные работы на занятии, выделенном как защита блока лабораторных работ. Такая защита оценивается минимальным количеством баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент отработал и защитил все лабораторные работы, набрав при этом минимально необходимую сумму баллов.

А.4 Методические рекомендации по практическим занятиям

Проведение практических занятий строится следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения 1-2 типовых задач у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени – разбор типовых ошибок при решении задач (в конце текущего занятия).

На каждом практическом занятии по результатам самостоятельной работы проставляются баллы.

Темы практических занятий:

ПР1 – Прямая и обратная задачи кинематики. Динамика материальной точки. Силы в механике.
ПР2 – Законы сохранения энергии и импульса.
ПР3 – Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Газовые законы.
ПР4 – Термодинамика.
ПР5 – Гидродинамика.
ПР6 – Напряженность и потенциал электростатического поля.
ПР7 – Постоянный электрический ток.
ПР8 – Электрическое поле.
ПР9 – Магнитное поле.
ПР10 – Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
ПР11 – Геометрическая оптика.
ПР12 – Интерференция и дифракция света.
ПР13 – Квантовые свойства света.
ПР14 – Модель Резерфорда–Бора строения атома.

А.5 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Примеры разноуровневых задач с решением представлены в учебном пособии: Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики – любое издание

Для подготовки к лабораторным работам, контрольной работе, экзамену рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в таблице А.1 и в карте учебно-методического обеспечения.

Для самопроверки результатов самостоятельной работы студенты могут воспользоваться контрольными заданиями, приведенными в методических разработках (см. перечень выше).

Приложение Б

(обязательное)

Технологическая карта
учебного модуля *«Физика»*

Второй семестр 3ЕТ; вид аттестации-ДЗ; 108акад.часов; 150 баллов рейтинга

Номер и наименование раздела учебного модуля	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим.колво баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
1. Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика. 2. Механические свойства твердых тел. 3. Термодинамика. 4. Электродинамика.	1-9	18	9	9	9	9	Разноуровневые задачи	16
							Лабораторная работа	24
							Контрольная работа	10
							Коллоквиум	25
Рубежная аттестация								75
4. Электродинамика. 5. Оптические методы исследований. 6. Квантовая оптика и ионизирующие излучения. 7. Основы медицинской электроники.	10-18	6	5	7	9	9	Разноуровневые задачи	16
							Лабораторная работа	24
							Контрольная работа	10
							Коллоквиум	25
Итого	1-18	24	14	16	18	54	Все формы контроля	150

Рубежная аттестация:
«зачтено» - более 38 баллов (38-75 баллов)
«не зачтено» - менее 38 баллов

Для итоговой аттестации по модулю баллы выставляются по шкале:
«отлично» -135 – 150 баллов
«хорошо» - 105 –134 балла
«удовлетворительно» - 75-104 балла

Приложение В(обязательное)

Паспорта компетенций

ОПК-7 – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	**хорошо**	**отлично**
Базовый уровень	Знает разделы и законы физики, связанные с видом профессиональной деятельности; правила записи и обработки экспериментальных результатов; технику безопасности при работе с приборами и установками	Плохо знает некоторые разделы физики, связанные с профессиональной деятельностью. Не соблюдает правила записи и обработки экспериментальных результатов, допускает нарушения правил техники безопасности.	Имеет пробелы в некоторых разделах физики, связанных с профессиональной деятельностью.	Знает разделы и законы физики, связанные с видом профессиональной деятельности; правила записи и обработки экспериментальных результатов; технику безопасности при работе с приборами и установками.
	Умеет применять физические законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; обрабатывать экспериментальные данные, проводить анализ результатов, рассчитывать погрешности измерений.	Испытывает затруднения при выборе нужных для решения задач законов и формул, допускает серьезные физические и математические ошибки.	Умеет решать задачи теоретического, экспериментального и прикладного характера; обрабатывать экспериментальные данные, проводить анализ результатов, рассчитывать погрешности измерений, но допускает некритические ошибки.	Умеет решать задачи теоретического, экспериментального и прикладного характера; обрабатывать экспериментальные данные, проводить анализ результатов, рассчитывать погрешности измерений.
	Владеет навыками работы с измерительными приборами, выполнения физических экспериментов	Не может самостоятельно работать с измерительными приборами и выполнять физические эксперименты. Не всегда соблюдает правила техники безопасности.	Испытывает затруднения при работе с измерительными приборами и при выполнении физических экспериментов. Не всегда соблюдает правила техники безопасности.	Владеет навыками работы с измерительными приборами, выполнения физических экспериментов. Соблюдает правила техники безопасности.

Приложение Г
(обязательное)

Карта методического обеспечения.

Дисциплина: Физика
Специальность: 060201 - Стоматология
Формы обучения: дневная.
Часов: всего - 108, лекций - 24 , практ. зан. - 14, л.р. – 16, самост. раб. - 54.
Институт: ИМО; Кафедра: ОЭФ,

Таблица 1- Обеспечение дисциплины учебными изданиями.

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Ремизов А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике : учеб. для мед. вузов. - 6-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. – 558 с.	49	
2. Трофимова Т. И.Курс физики : учеб. пособие для вузов. - 13-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. – 557 с.	94	
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 327 с. : ил.	17	
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа по физике [электронный ресурс] /Авт. – сост. Е.А.Ариас; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород; 2017 г.- 25 с.		
2. Общий курс физики : сб. лаб. работ / сост. Е. А. Ариас, Г. Е. Коровина ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2003. - 96с. : ил. - Библиогр.: с. 96.	283	
3. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики : в 2 ч. Ч. 1 / сост.: Е. А. Ариас, З. С. Бондарева, Ф. А. Груздев, Г. Е. Коровина, А. О. Окунев, Н. А. Петрова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. – 103 с.	189	
4. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики : в 2 ч. Ч. 2 / сост.: Е. А. Ариас, З. С. Бондарева, А. Н. Буйлов, Ф. А. Груздев, Г. Е. Коровина [и др.] ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. – 81 с.	170	
5. Контрольные задания по курсу общей физики / сост.: А. М. Бобков, Ф. А. Груздев ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2010. – 91 с.	156	
6. Бритин С. Н. Электронная медицинская аппаратура для диагностики и лечебных воздействий : учеб. пособие : для вузов / С. Н. Бритин ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. – 155 с.	161	

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, Интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
БиблиоТех – электронно-библиотечная система	novsu.bibliotech.ru.	Заходить в ЭБС с паролем входа на именную

		страницу НовГУ
Каталог образовательных интернет-ресурсов	http://www.edu.ru/	
Вся физика — познавательный портал	http://www.all-fizika.com/	
Дистанционное образование	http://www.eidos.ru	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://www.school.edu.ru	

Таблица 3- Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Детлаф А. А. Курс физики : учеб. пособие для вузов. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. – 719 с.	50	
2. Грабовский Р. И. Курс физики. - 9-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2006. – 607 с.	51	
3.Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин : учеб. пособие. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. – 106 с.	8	
4. Мурашко В.В. Электрокардиография : учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. - 4-е изд. - М. : МЕДпресс, 2000, – 312 с.	3	
5. Калакутский Л.И. Аппаратура и методы клинического мониторинга : учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2004. – 155 с.	4	

Действительно для учебного года _____/_____
Зав. кафедрой _____ _____
подпись И.О.Фамилия
_____ _____ 20….. г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

_____
должность Подпись расшифровка