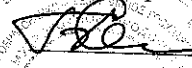


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ЯРОСЛАВА МУДРОГО»

Кафедра «Общей и экспериментальной физики»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИС

 проф. Б.И. Селезнев
«23» 06 2014г.

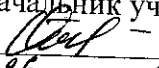

ФИЗИКА

Дисциплина для специальности 33.05.01 - Фармация

Рабочая программа
для студентов дневной формы обучения

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

 О.Б. Широколова
«26» 06 2014г.

Разработал

Доцент кафедры ОЭФ

 В.Г. Анисимов
«23» 06 2014г.

Принято на заседании кафедры
Заведующий кафедрой ОЭФ

 В. В. Гаврушко
«23» 06 2014г.

1. Цели и задачи учебного модуля

1.1 Цель изучения дисциплины

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- формирование у студентов системы теоретических знаний в области физики;
- актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении задач и проведении экспериментов;
- формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при работе по специальности;
- стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущая идея учебного модуля – приобретение базовых знаний о физических явлениях дает прочную основу для дальнейшего овладения профессией.

1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Физика» относится к циклу С.2 «Математический, естественно-научный и медико-биологический» Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению «Фармация». Приступая к изучению материала дисциплины, студенты должны знать физику в объеме средней школы. Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны иметь представление о фундаментальных законах природы и знать основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики. Данная дисциплина предшествует изучению студентами физической и коллоидной химии, а также биохимии, является базой для изучения химии бинарных систем (растворов), электрохимии, химии поверхностно-активных веществ, буферных систем организма. В процессе изучения физики студент приобретает знания, необходимые для исследования термодинамических и кинетических закономерностей, определяющих протекание химических и биохимических процессов. Таким образом, в процессе изучения дисциплины «физика» расширяются знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности.

1.3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

Результаты обучения Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

ОК–1. Способность и готовность анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;

ОК–2. Способность и готовность к анализу мировоззренческих, социально и лично значимых философских проблем, основных философских категорий, к самосовершенствованию;

ОК–8. Способность и готовность осуществлять свою деятельность с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм, соблюдать законы и нормативные правовые акты по работе с конфиденциальной информацией.

ПК-1. Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации; получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний.

ПК-2. Способность и готовность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе, защиты коммерческой тайны, поддержки единого информационного пространства, планирования и управления фармацевтическими предприятиями и организациями на всех этапах их деятельности.

ПК-31. Способность и готовность определить перечень оборудования и реактивов для организации контроля качества ЛС, в соответствии требованиями Государственной фармакопеи (ГФ) и иными нормативными документами, организовывать своевременную метрологическую поверку оборудования;

ПК-32. Способность и готовность к участию в организации функционирования аналитической лаборатории;

ПК-33. Способность и готовность определять способы отбора проб для входного контроля ЛС в соответствии с действующими требованиями;

ПК-34. Способностью и готовностью готовить реактивы для анализа лекарственных средств в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи РФ;

ПК-35. Способность и готовность проводить анализ ЛС с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями ГФ;

ПК-36. Способность и готовность интерпретировать и оценивать результаты анализа лекарственных средств;

ПК-37. Способность и готовность проводить определение физико-химических характеристик отдельных лекарственных форм таблеток, мазей, растворов для инъекций;

ПК-48. Способность и готовность работать с научной литературой, анализировать информацию, вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения профессиональных задач (выделять основные положения, следствия из них и предложения);

ПК-49. Способность и готовность к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации.

В результате освоения учебного модуля «Физика» студент должен знать, уметь и владеть:

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- правила техники безопасности и работы в физических лабораториях.
- основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры;
- теоретические основы физических методов анализа вещества;
- метрологические требования при работе с физической аппаратурой, применяемой в фармации;
- физико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;

уметь:

- пользоваться учебной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.
- пользоваться простым физическим оборудованием;
- выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты;
- вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов эксперимента;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных;

владеть:

- методиками измерения значений физических величин;

- навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе вещества;
- методикой оценки погрешности измерений;
- навыками работы с микроскопом;
- медико-физическим понятийным аппаратом.

Табл 1. Результаты освоения учебного модуля

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	базовый	терминологию, используемую в физике	работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать)	навыками работы с учебной и специальной литературой, а также поисковыми системами сети Интернет
ОК-2	базовый	терминологию, определения и основные законы, используемые в физике	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	навыками составления отчетной документации
ПК-1	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, выполнения физических экспериментов
ПК-2	базовый	значение физики для изучения технических дисциплин.	привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат и экспериментальные методы	навыками анализа наблюдаемых явлений и принципов действия технических устройств на основе известных физических законов.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Табл.2 Трудоемкость учебного модуля по видам учебной работы и по семестрам

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		1 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	ОК- 1 ОК-2 ОК- 8 ПК-31 ПК-32 ПК-33 ПК- 34 ПК-35 ПК-36 ПК- 37 ПК-48 ПК-49
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ)	108	108	
Аудиторные занятия	54	36	
Аудиторная СРС	16	12	
лекции	24	18	
практические занятия	14	8	
лабораторные работы	16	10	
Внеаудиторная СРС	54	36	
Аттестация	36	экзамен	

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 студентами. Каждый раздел модуля состоит из лекций, практических занятий, лабораторных работ, аудиторной самостоятельной работы студентов и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

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

- в активности студента на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ;
- 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 самостоятельной 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:

Табл.3 Разделы учебного модуля и их содержание

1 Механика
1.1. Измерение физических величин. Погрешности измерений.
1.2. Кинематика материальной точки.
1.3. Динамика материальной точки и твердого тела. Силы в механике.
1.4. Законы сохранения в механике.
1.5. Динамика вращательного движения
1.6. Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний
2. Молекулярная физика и термодинамика
2.1. Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа.
2.2. Основное уравнение мол.-кинетической теории идеального газа
2.3. Первое начало термодинамики
2.4. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели
2.5. Явления переноса.
3. Электростатика
3.1. Электрический заряд. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса
3.2. Работа и потенциал электростатического поля
3.3. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.
3.4. Энергия электростатического поля
4. Постоянный электрический ток
4.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Действия тока.
4.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа
5. Магнитное поле
5.1. Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
5.2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
6. Электромагнитная индукция.
6.1. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции
6.2. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля
6.3. Принцип действия генератора и электродвигателя.
6.4. Уравнения Максвелла.
7. Геометрическая и волновая оптика
7.1 Геометрическая оптика
7.2. Световые волны. Интерференция света
7.3. Дифракция света
7.4. Поляризация света
7.5. Дисперсия света
8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра
8.1. Тепловое излучение и его законы
8.2. Фотоэффект и его законы
8.3 Модели строения атома.
8.4. Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
8.5 Строение атомного ядра. Ядерные силы. Элементарные частицы

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

Табл. 4 Перечень лабораторных работ

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. час
1.1	Измерение физических величин	2
1.2	Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний	2
1.3	Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека	2
1.4	Изучение соударения шаров	2
2.1	Определение отношения молярных теплоемкостей в процессах при постоянном давлении и при постоянном объеме для идеальных газов.	2
2.2	Определение коэффициента вязкости воздуха, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2
2.3	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью вискозиметра либо Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2
3.2	Определение емкости конденсаторов	2
4.1	Исследование цепи постоянного тока	2
4.3	Измерение ЭДС источника методом компенсации	2
5.1	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2
5.2	Определение удельного заряда электрона при помощи магнетрона	2
6.1	Определение коэффициента взаимной индукции 2-х соленоидов	2
7.1	Определение фокусного расстояния линз	2
7.2	Определение показателя преломления жидкости.	2
7.3	Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа.	2
7.4	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	2
7.5	Определение концентрации сахара в растворе сахариметром.	2
8.1	Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга	2
8.2	Исследование вакуумного и газонаполненного фотоэлемента	2
8.3	Основы дозиметрии.	2

Примечание. Лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре лабораторных стендов.

4.4 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, «ромашка Блюма», 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 задач и 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 осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-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*: учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, результаты контрольных работ;
- *семестровый*: по окончании изучения учебного модуля – дифференцированный зачет.

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).

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 механике (по 11 лабораторных работ)*
5. *2 параллельные учебные лаборатории по электричеству (по 19 лабораторных работ)*
6. *2 параллельные учебные лаборатории по оптике (по 18 лабораторных работ)*

Приложение А
(обязательное)

А.1 Организация изучения учебного модуля «Физика»

Разделы модуля	Формы организации	Задания на аудиторную и внеаудиторную СРС	Литература
1 Механика			
1.1. Измерение физических величин. Погрешности измерений.	Вводная лекция	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 5
	практическое занятие: решение задач	Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 6
	лабораторный практикум: вводное занятие	Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 8, 9, 11
		Внеауд. СРС – самостоятельная подготовка к выполнению ЛР на следующем занятии используя метод. указания на портале НовГУ	
1.2 Кинематика материальной точки.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6

	контрольная работа по решению задач			
1.3 Динамика материальной точки. Силы в механике	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11	
1.4 Законы сохранения в механике	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11	
1.5. Динамика вращательного движения	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11	

1.6. Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11
2. Молекулярная физика и термодинамика			
2.1. Идеальный газ. Внутренняя энергия.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11
2.2. Основное уравнение МКТ для идеального газа	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11

2.3. Первое начало термодинамики	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11
2.4. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели.	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);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6
2.5. Явления переноса.	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11
3. Электростатика			
3.1. Электрический заряд. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса	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);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6

3.2. Работа и потенциал электростатического поля	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
3.3. Проводники в электростатическом поле Емкость. Конденсаторы	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
3.4. Энергия электростатического поля	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
4. Постоянный электрический ток			

4.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Действия тока	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая занятая, 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
4.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая занятая, 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
5. Магнитное поле			
5.1. Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая занятая, 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13

5.2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13
6. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток			
6.1. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13
6.2. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13

6.3 Принцип действия генератора и электродвигателя	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическая занятая, 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	
6.4. Уравнения Максвелла.	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);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6
7. Геометрическая и волновая оптика			
7.1 Геометрическая оптика	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 14
7.2. Световые волны. Интерференция света	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 14

	решению задач	Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	
7.3. Дифракция света	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 14
7.4 Поляризация света	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 14
7.5 Дисперсия света	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);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6
8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра			

8.1. 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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10,
8.2. Фотоэффект 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	
8.3 Модели строения атома.	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	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10,
8.4. Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.	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);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6

8.5 Строение атомного ядра. Ядерные силы. Элементарные частицы.	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);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6
---	---	--	--

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 Г).

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 строятся 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 - 15).

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.

Для выполнения лабораторного практикума по УМ студенты могут пользоваться методическими указаниями из следующего перечня.

Методические указания по лабораторным работам

1. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова. – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – Ч. 1. -103с.
2. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, А.Н.Буйлов, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, В.Д.Лебедева, Н.А.Петрова, В.В.Шубин, В.Е.Удальцов – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – Ч. 2. – 81 с. .
3. Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с.
4. Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы /Р.П. Воронцова, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова. - В. Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 58 с.
5. Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 70с.
6. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы / сост. Т.П. Смирнова.- Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2008. – 48 с.
7. Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2005.- 76с.
8. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму/ сост. Н.П. Самолук.- Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2011. – 79 с.

Методы и средства проведения практических занятий

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.

А.4 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). Этой же цели служат приведенный ниже список вопросов для самопроверки.

Список вопросов для самопроверки по модулю «Физика»

- 1 Виды измерений. Эталоны.
- 2 Погрешности прямых измерений.
- 3 Погрешности косвенных измерений.
- 4 Механическое движение тел. Материальная точка и абсолютно твердое тело.. Система отсчета. Радиус-вектор положения. Вектор перемещения. Траектория. Путь.
- 5 Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Составляющие скорости по осям декартовой прямоугольной системы координат.
- 6 Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Составляющие ускорения по осям декартовой системы координат.
- 7 Ускорение при криволинейном движении.
- 8 Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Векторное представление угловой скорости и ускорения.
- 9 Связь между угловыми и линейными характеристиками движения
- 10 Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
- 11 Второй закон Ньютона. Сила, масса.
- 12 Третий закон Ньютона.
- 13 Виды сил в механике.
- 14 Импульс силы. Импульс тела и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса системы.
- 15 Механическая работа. Работа переменной силы. Работа при вращательном движении.
- 16 Механическая энергия. Кинетическая энергия.
- 17 Потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике.
- 18 Момент силы относительно оси. Условия равновесия твердого тела.
- 19 Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции.
- 20 Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.
- 21 Динамика вращательного движения.
- 22 Момент количества движения. Закон сохранения момента количества движения.
- 23 Аналогия между поступательным и вращательным движением.
- 24 Кинематика гармонических колебаний.
- 25 Примеры вычисления периодов колебаний простейших маятников.
- 26 Предмет изучения термодинамики и молекулярной физики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы и параметры.
- 27 Опытные газовые законы. Объединённый газовый закон Менделеева-Клайперона. Закон Авагадро. Закон Дальтона.
- 28 Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТГ.
- 29 Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Методы измерения температуры. Следствия из основного уравнения МКТГ.
- 30 Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении её объёма.
- 31 Теплоёмкость идеального газа. C_v и C_p . Физический смысл универсальной газовой постоянной.
- 32 Применение I начала термодинамики к изопроцессам в газах.
- 33 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
- 34 Цикл Карно. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики.
- 35 Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа.
- 36 Диффузия в газах.
- 37 Внутреннее трение в газах.
- 38 Теплопроводность газов.
- 39 Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.

- 40 Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
- 41 Поток вектора напряженности электрического поля. Теоремы Гаусса-Остроградского.
- 42 Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
- 43 Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Явление электростатической индукции. Метод зеркальных отображений.
- 44 Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применения конденсаторов.
- 45 Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий.
- 46 Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 47 Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 48 Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
- 49 Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 50 Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера.
- 51 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
- 52 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца. Природа появления ЭДС при движении проводника в магнитном поле. Природа явления электромагнитной индукции в неподвижных проводниках. Вихревое электрическое поле и его свойства.
- 53 Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции. Трансформаторы.
- 54 Принцип действия генератора и электродвигателя.
- 55 Система уравнений Максвелла
- 56 Геометрическая оптика. Линза. Погрешности оптических систем
- 57 Интерференция света. Когерентность. Интерференция двух плоских волн.
- 58 Интерференционная картина от двух разнесенных когерентных источников. Способы получения когерентных волн (метод Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и др.). Использование явления интерференции в технике.
- 59 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
- 60 Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении.
- 61 Поляризация света при двойном лучепреломлении. Одноосные и двуосные кристаллы. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Явление дихроизма.
- 62 Интенсивность света, прошедшего через поляризатор. Закон Малюса.
- 63 Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.
- 64 Тепловое и люминесцентное излучение. Закон Кирхгофа.
- 65 Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина, формула Планка.
- 66 Оптическая пирометрия. Радиометры, яркостные пирометры, цветовые пирометры.
- 67 Фотоэффект. Опытные законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм света.
- 68 Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности в излучении света атомами.
- 69 Постулаты Бора. Боровская модель атома. Постоянная Ридберга по этой модели.
- 70 Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Природа рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в технике.
- 71 Физика атомного ядра. Строение ядра. Изотопы, изобары. Энергия связи. Ядерные силы.
- 72 Радиоактивность. α , β , γ - излучение. Закон радиоактивного распада. Единицы активности и дозы облучения.
- 73 Современная физическая картина мира Космические лучи. Элементарные частицы.

Приложение Б
(обязательное)
Технологическая карта учебного модуля «Физика»

семестры 1, 3 ЗЕТ; вид аттестации- дифф. зачет; 108 акад.часов; 150 баллов рейтинга

семестры 1, 3 ЗЕТ; вид аттестации- дифф. зачет; 108 академических часов; 150 баллов рейтинга									
Номер и наименование раздела учебного модуля	№ нед. сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга	
		Аудиторные занятия				СРС			
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
1. Механика	1-4	4	2	2	3	9	решение задач выполнение и защита ЛР Контрольная работа	5 10 10	
2. Молекулярная физика и термодинамика	5-8	6	2	4	3	9	решение задач выполнение и защита ЛР Контрольная работа	5 10 10	
3. Электростатика 4. Постоянный электрический ток 5. Магнитное поле 6. Электромагнитная индукция	9-13	4	2	2	3	9	решение задач выполнение и защита ЛР Контрольная работа	5 10 10	
7. Волновая и геометрическая оптика. 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.	14-18	4	2	2	3	9	решение задач выполнение и защита ЛР Контрольная работа	5 10 10	
Дифференцированный зачет								50	
Итого	18	18	8	10	12	36	Все формы контроля	150	

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

Приложение В (обязательное)

Паспорта компетенций

ОК-1 владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает и понимает терминологию, применяемую в физике	Плохо знает термины и их значения.	Знает термины, но не всегда понимает их значения.	Знает термины и может дать их точное определение.
	Умеет работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать)	Допускает грубые ошибки при анализе текста, контекст состоит из случайно выбранных предположений, не может сформулировать своего мнения по поводу прочитанного текста.	Умеет анализировать текст: может выделить описания явления, определения, законы, доказательства, примеры, составить контекст. Загрудняется привести свои примеры и сформулировать своё мнение по поводу прочитанного текста.	Умеет анализировать текст: может выделить описания явления, определения, законы, доказательства, примеры, составить контекст. Способен привести свои примеры и сформулировать своё мнение по поводу прочитанного текста.
	Владеет навыками работы с учебной, специальной и справочной литературой, а так же поисковыми системами сети Интернет.	Редко пользуется литературой и поисковыми системами. Поиск нужной информации осуществляется бессистемно.	Пользуется литературой и поисковыми системами. Плохо понимает структуру книги, роль оглавления и предметного указателя. Неудачно выбирает ключевые слова для поисковых систем.	Активно пользуется литературой и поисковыми системами. Понимает структуру книги, роль оглавления и предметного указателя. Грамотно выбирает ключевые слова для поисковых систем.

ОК-2 умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Пороговый уровень	Знает терминологию, определения и основные законы, используемые в физике	Плохо знает терминологию, определения и основные законы физики и не всегда правильно ее использует	Знает терминологию, определения и основные законы физики, но не всегда правильно их использует.	Знает терминологию, определения и основные законы, используемые в физике
	Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	Допускает многочисленные логические, стилистические и грамматические ошибки в устной и письменной речи.	Иногда допускает логические, стилистические и грамматические ошибки в устной и письменной речи.	Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь при защите лабораторных работ, ответах на экзамене, составлении отчетов.
	Владеет навыками составления отчетной документации	Не соблюдает правила составления отчетов по лабораторным работам, не может самостоятельно написать выводы.	Допускает отступления от правил составления отчетов по лабораторным работам, испытывает затруднения при написании выводов.	Составляет отчеты по лабораторным работам в соответствии с правилами, аргументировано и грамотно пишет выводы.

ПК-1 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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 проблемы 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 незначительные 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.

ПК-2 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает значение физики для изучения технических дисциплин.	Плохо понимает связь тех или иных разделов физики с соответствующими техническими дисциплинами.	Не всегда видит связь того или иного раздела физики с соответствующими техническими дисциплинами.	Знает разделы физики, необходимые для изучения специальных технических дисциплин
	Умеет привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат и экспериментальные методы	Способен обосновать выбор физико-математического аппарата или экспериментального метода. Испытывает затруднения при использовании физико-математического аппарата. Допускает критические ошибки в расчетах.	Способен обосновать выбор физико-математического аппарата или экспериментального метода. Допускает неточности при использовании физико-математического аппарата.	Способен обосновать выбор и применить на практике физико-математический аппарат или экспериментальный метод
	Владеет навыками анализа наблюдаемых явлений и принципов действия технических устройств на основе известных физических законов.	Допускает серьезные ошибки при анализе физических явлений и принципов действия технических устройств.	В основном правильно анализирует физические явления и принципы действия технических устройств, но допускает некритические ошибки.	Способен объяснить суть наблюдаемых явлений и принцип действия технических устройств на основе известных физических законов.

Приложение Г
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля Физика

Направления: 33.05.01- Фармация

Формы обучения очная

Курс 1, Семестры 1.

Часов: всего 108, лекций 18, практ. зан. 8, лаб. раб. 10, СРС 36

Обеспечивающая кафедра ОиЭФ

Таблица Г.1- Обеспечение учебного модуля 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. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. Учеб.пособие для студ. втузов – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 720 с.	50	
2. Т.И. Трофимова. Курс физики. Учебное пособие – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.	99	
3. С.Е. Мальханов. Общая физика. Конспект лекций. [Электронный ресурс]–. Издательство: Санкт-Петербург, 2001. – 438 с. – Режим доступа: www.naukamira.ru/index		
4. Д.А. Паршин, Г.Г. Зегря. Конспект лекций по общему курсу физики [Электронный ресурс] – Издательство: Санкт-Петербург, 2008. – 111 с. – Режим доступа: www.bib.convdocs.org		
5. А.Н. Зайдель. Ошибки измерений физических величин: учеб. пособие. Издательство: Лань СПб, 2005. – 112 с.	8	
6. В. С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики – любое издание	280	
Учебно-методические издания		
7. Рабочая программа по физике [Электронный ресурс] /Авт. – сост. В.Г.Анисимов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород; 2015 г.- 45 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		
8. Контрольные задания по курсу общей физики. [Электронный ресурс]/сост. А.М.Бобков, Ф.А.Груздев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		
9. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму [Электронный ресурс]/ сост. Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 79 с. Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		
10. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.	191	

12. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, А.Н.Буйлов, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, В.Д.Лебедева, Н.А.Петрова, В.В.Шубин, В.Е.Удальцов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд.; – Великий Новгород, 2009. – Ч. 2. – 81 с.	191	
13. Физические основы механики: сборник лабораторных работ/ сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 128 с.	191	
14. Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [Электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		
15. Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2001.- 70с.	299	
16. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [Электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород 2008. – 48 с. www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		
17. Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005.- 76с.	398	
18. Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [Электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 50 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		

Таблица Г.2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет - ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. С.Е. Мальханов. Общая физика. Конспект лекций. [Электронный ресурс]–. Издательство: Санкт-Петербург, 2001. – 438 с. – Режим доступа: www.naukamira.ru/index	www.naukamira.ru/index	
2. Д.А. Паршин, Г.Г. Зегря. Конспект лекций по общему курсу физики [Электронный ресурс] – Издательство: Санкт-Петербург, 2008. – 111 с. – Режим доступа: www.bib.convdocs.org	www.bib.convdocs.org	
3. Рабочая программа по физике [Электронный ресурс] /Авт. – сост. В.Г.Анисимов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород; 2015 г.- 45 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	
4. Контрольные задания по курсу общей физики. [Электронный ресурс]/сост. А.М.Бобков, Ф.А.Груздев;	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/	

НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010 г. – 89с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	?id=10	
5. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму [Электронный ресурс] / сост. Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 79 с. Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	
6. Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [Электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	
7. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [Электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород 2008. – 48 с. www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	
8. Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [Электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 50 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	

Действительно для учебного года _____ / _____

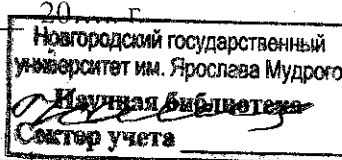
Зав. кафедрой _____
подпись И.О.Фамилия

СОГЛАСОВАНО

М. В. Бобков

должность

расшифровка



подпись

Колупина Н.А.

Примечания:

- Карта учебно-методического обеспечения (УМО) составляется совместно для учебного модуля всех форм обучения.
- Название учебного модуля берется из рабочего учебного плана текущего учебного года.
- В таблицу 1 входят:
 - в раздел «Учебники и учебные пособия» не более пяти изданий основной литературы:
 - учебники и учебные пособия с грифом Минобразования или других органов исполнительной власти РФ;
 - учебные издания НовГУ, допущенные к использованию Ученым советом, конспект лекций;
 - издания должны быть не старше 5 лет для цикла Б1 и не старше 10 лет для других циклов.
 - в раздел «Учебно-методические издания»:
 - рабочая программа учебного модуля с обязательными приложениями;
 - учебно-методические издания НовГУ и/или других вузов, если они разрешены Ученым советом института к использованию в учебном процессе в НовГУ.
- В таблицу 2 входят:
 - необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения;
 - рекомендуемые интернет - ресурсы.

Список вопросов для экзамена «Физика»

- 1 Измерения. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений. Методы определения погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений.
- 2 Механическое движение тел. Материальная точка и абсолютно твердое тело. Система отсчета. Радиус-вектор положения. Вектор перемещения. Траектория. Путь.
- 3 Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Составляющие скорости по осям декартовой прямоугольной системы координат.
- 4 Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Составляющие ускорения по осям декартовой системы координат.
- 5 Ускорение при криволинейном движении.
- 6 Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Векторное представление угловой скорости и ускорения.
- 7 Связь между угловыми и линейными характеристиками движения
- 8 Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
- 9 Второй закон Ньютона. Сила, масса.
- 10 Третий закон Ньютона. Виды сил в механике.
- 11 Импульс силы. Импульс тела и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса системы.
- 12 Механическая работа. Работа переменной силы. Работа при вращательном движении.
- 13 Механическая энергия. Кинетическая энергия.
- 14 Потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике.
- 15 Момент силы относительно оси. Условия равновесия твердого тела.
- 16 Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции.
- 17 Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.
- 18 Динамика вращательного движения.
- 19 Момент количества движения. Закон сохранения момента количества движения.
- 20 Аналогия между поступательным и вращательным движением.
- 21 Кинематика гармонических колебаний. Примеры вычисления периодов колебаний простейших маятников.
- 22 Предмет изучения термодинамики и молекулярной физики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы и параметры.
- 23 Опытные газовые законы. Объединённый газовый закон Менделеева-Клайперона. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
- 24 Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТ.
- 25 Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Методы измерения температуры. Следствия из основного уравнения МКТ.
- 26 Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении её объёма.
- 27 Теплоёмкость идеального газа. C_v и C_p . Физический смысл универсальной газовой постоянной.
- 28 Применение I начала термодинамики к изопроцессам в газах.
- 29 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
- 30 Цикл Карно. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики.
- 31 Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа.
- 32 Диффузия в газах.
- 33 Внутреннее трение в газах.
- 34 Теплопроводность газов.
- 35 Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
- 36 Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.

- 37 Поток вектора напряженности электрического поля. Теоремы Гаусса-Остроградского.
- 38 Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
- 39 Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Явление электростатической индукции. Метод зеркальных отображений.
- 40 Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применения конденсаторов.
- 41 Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий.
- 42 Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 43 Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 44 Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
- 45 Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 46 Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера.
- 47 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
- 48 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца. Природа появления ЭДС при движении проводника в магнитном поле. Природа явления электромагнитной индукции в неподвижных проводниках. Вихревое электрическое поле и его свойства.
- 49 Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции. Трансформаторы.
- 50 Принцип действия генератора и электродвигателя.
- 51 Система уравнений Максвелла
- 52 Геометрическая оптика. Линза. Погрешности оптических систем
- 53 Интерференция света. Когерентность. Интерференция двух плоских волн.
- 54 Интерференционная картина от двух разнесенных когерентных источников. Способы получения когерентных волн (метод Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и др.). Использование явления интерференции в технике.
- 55 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
- 56 Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении.
- 57 Поляризация света при двойном лучепреломлении. Одноосные и двуосные кристаллы. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Явление дихроизма.
- 58 Интенсивность света, прошедшего через поляризатор. Закон Малюса.
- 59 Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.
- 60 Тепловое и люминесцентное излучение. Закон Кирхгофа.
- 61 Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина, формула Планка.
- 62 Оптическая пирометрия. Радиометры, яркостные пирометры, цветовые пирометры.
- 63 Фотоэффект. Опытные законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм света.
- 64 Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности в излучении света атомами.
- 65 Постулаты Бора. Боровская модель атома. Постоянная Ридберга по этой модели.
- 66 Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Природа рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в технике.
- 67 Физика атомного ядра. Строение ядра. Изотопы, изобары. Энергия связи. Ядерные силы.
- 68 Радиоактивность. α , β , γ - излучение. Закон радиоактивного распада. Единицы активности и дозы облучения.
- 69 Современная физическая картина мира Космические лучи. Элементарные частицы

Примечания:

1. Карта учебно-методического обеспечения (УМО) составляется совместно для учебного модуля всех форм обучения.
2. Название учебного модуля берется из рабочего учебного плана текущего учебного года.
3. В таблицу 1 входят:
 - в раздел «Учебники и учебные пособия» не более пяти изданий основной литературы:
 - учебники и учебные пособия с грифом Минобразования или других органов исполнительной власти РФ;
 - учебные издания НовГУ, допущенные к использованию Учёным советом, конспект лекций;
 - издания должны быть не старше 5 лет для цикла Б1 и не старше 10 лет для других циклов.
 - в раздел «Учебно-методические издания»:
 - рабочая программа учебного модуля с обязательными приложениями;
 - учебно-методические издания НовГУ и/или других вузов, если они разрешены Ученым советом института к использованию в учебном процессе в НовГУ.
4. В таблицу 2 входят:
 - необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения;
 - рекомендуемые интернет - ресурсы.

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Кафедра Общей и экспериментальной физики

Дисциплина «Физика»

Для направления (специальности подготовки) Фармация

1. Измерения. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений. Методы определения погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений.
2. Момент импульса абсолютно твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси.
3. Задача. Начальная амплитуда колебаний маятника равна 3 см. Через 10 с она становится равной 1 см. Через сколько времени амплитуда колебаний будет равна 0,3 см.? Найти коэффициент затухания, декремент, логарифмический декремент, время релаксации и добротность, если период колебаний равен 4 с.

Принято на заседании кафедры Общей и экспериментальной физики

_____ 2014 г. Протокол № _____

Заведующий кафедрой ОЭФ. _____ В.В.Гаврушко.