

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общий физический практикум (Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Колебания и волны, оптика; Атомная и ядерная физика) Б1.Б.16

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Недопекин О.В. , Скворцов А.И. , Таюрский Д.А.

Рецензент(ы): Скирда В.Д. , Тагиров Л.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " ____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " ____ 20__ г.

Казань

2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора по образовательной деятельности Недопекин О.В. (Директорат Института физики, Институт физики), Oleg.Nedopekin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Скворцов А.И. (Кафедра общей физики, Отделение физики), anivskvor@gmail.com ; проректор по образовательной деятельности Таюрский Д.А. (Ректорат, КФУ), Dmitry.Tayurskii@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- принципы построения экспериментальных установок для исследования физических явлений;
- принципы использования компьютерной техники в экспериментальных установках;
- идеи экспериментов и экспериментальные схемы установок по определению фундаментальных констант и экспериментальному доказательству физических законов;
- основы обработки результатов измерений, в том числе , с использованием компьютера;

Должен уметь:

- самостоятельно ставить и решать экспериментальные задачи;
- пользоваться стандартными измерительными приборами;
- сопоставлять экспериментально полученные данные с установленными физическими законами;
- строить модели проводимых экспериментов;
- использовать компьютер как средство сбора, обработки и хранения экспериментальной информации;
- составлять отчеты об экспериментальных исследованиях.

Должен владеть:

- основными навыками экспериментального исследования физических явлений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- грамотно проводить физические эксперименты,
- применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 10.03.01 "Информационная безопасность (Безопасность автоматизированных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, в 1, 2, 3 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часа(ов).

Контактная работа - 150 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 150 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 102 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методы оценки случайных погрешностей Техника простейших измерений	1	0	0	2	6
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки	1	0	0	2	5
3.	Тема 3. Динамика материальной точки	1	0	0	4	5
4.	Тема 4. Динамика твёрдого тела	1	0	0	4	5
5.	Тема 5. Законы сохранения импульса, механической энергии, момента импульса	1	0	0	6	5
6.	Тема 6. Механические колебания и волны	1	0	0	8	8
7.	Тема 7. Свойства газов. Молекулярно - кинетическая теория	1	0	0	6	6
8.	Тема 8. Процессы переноса	1	0	0	6	6
9.	Тема 9. Тепловые машины. Законы термодинамики	1	0	0	6	6
10.	Тема 10. Свойства конденсированного состояния. Фазовые переходы	1	0	0	6	6
11.	Тема 11. Постоянный электрический ток. Электрические измерения	2	0	0	2	2
12.	Тема 12. Электростатика	2	0	0	4	2
13.	Тема 13. Магнитостатика	2	0	0	4	1
14.	Тема 14. Электромагнитная индукция	2	0	0	2	1
15.	Тема 15. Цепи переменного тока	2	0	0	4	1
16.	Тема 16. Нелинейные элементы электрических цепей	2	0	0	4	1
17.	Тема 17. Электромагнитные свойства веществ	2	0	0	4	1
18.	Тема 18. Электромагнитные колебания и волны	2	0	0	4	1
19.	Тема 19. Геометрическая оптика	2	0	0	4	1
20.	Тема 20. Распространение света в изотропных средах. Дисперсия света	2	0	0	2	2
21.	Тема 21. Излучение света	2	0	0	2	1
22.	Тема 22. Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков	2	0	0	3	2
23.	Тема 23. Интерференция света	2	0	0	3	2
24.	Тема 24. Дифракция света	2	0	0	4	2
25.	Тема 25. Распространение света в анизотропных средах	2	0	0	4	2
26.	Тема 26. Спектры атомов	3	0	0	8	3
27.	Тема 27. Фундаментальные эксперименты атомной физики	3	0	0	8	3

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
28.	Тема 28. Фундаментальные эксперименты ядерной физики	3	0	0	8	2
29.	Тема 29. Ослабление альфа-, бета- и гамма-излучения веществом	3	0	0	6	2
30.	Тема 30. Альфа-спектроскопия	3	0	0	7	4
31.	Тема 31. Бета-спектроскопия	3	0	0	7	4
32.	Тема 32. Гамма-спектроскопия	3	0	0	6	4
	Итого		0	0	150	102

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Методы оценки случайных погрешностей Техника простейших измерений

Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений; Измерение расстояний с помощью штангенциркуля; Измерение расстояний с помощью микрометра; Определение объема и плотности твердых тел

Тема 2. Кинематика материальной точки

Изучение равноускоренного движения на линейном воздушном треке с изменением направления движения на обратное; Изучение двумерного движения на воздушном столе; Криволинейное движение при воздействии центральной силы;

Тема 3. Динамика материальной точки

Измерение компонент сил, параллельных и перпендикулярных наклонной плоскости; Определение коэффициента трения покоя на наклонной плоскости; Трение покоя, скольжения, качения; Проверка первого и второго законов Ньютона для прямолинейного движения; Третий закон Ньютона и законы удара ; Криволинейное движение при воздействии центральной силы Криволинейное движение двух упруго связанных тел;

Тема 4. Динамика твёрдого тела

Суперпозиция поступательного и вращательного движения твердого тела; Прецессия гироскопа; Нутация гироскопа; Момент инерции тел различной формы; Проверка теоремы Штейнера; Определение момента и тензора инерции; Проверка уравнения динамики вращательного движения на приборе Обербека

Тема 5. Законы сохранения импульса, механической энергии, момента импульса

Кинетическая энергия тела, движущегося равноускоренно; Упругий удар в двух координатах; Энергия и импульс при упругом ударе; Энергия и импульс при неупругом ударе; Реактивное движение: закон сохранения импульса и третий закон Ньютона; Сохранение момента импульса в случае упругого удара при вращении; Сохранение момента импульса в случае неупругого удара при вращении;

Тема 6. Механические колебания и волны

Колебания пружинного маятника; Определение зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза; Вынужденные гармонические и хаотические крутильные колебания; Свободные крутильные колебания; Резонанс; Связанные маятники; Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника; Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника; Измерение гравитационной постоянной с помощью крутильных весов Кавендиша;

Тема 7. Свойства газов. Молекулярно - кинетическая теория

Изучение броуновского движения; Измерение вязкости газа; Определение кинематических характеристик молекул газа; Зависимость температуры газа от объема при постоянном давлении (закон Гей-Люссака); Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре (закон Бойля-Мариотта); Зависимость температуры газа от давления при постоянном объеме (закон Амонтонa); Определение показателя адиабаты разных газов резонансным методом; Измерение коэффициента Пуассона и изохорической теплоемкости воздуха; Определение скорости звука в газах ; Определение зависимости скорости звука в воздухе от температуры; Исследование эффекта Джоуля-Томсона для различных газов; Водоструйный вакуумный насос;

Тема 8. Процессы переноса

Определение теплопроводности строительных материалов методом единичной пластины; Определение теплопроводности строительных материалов с помощью эталона с известной теплопроводностью; Ослабление флуктуаций температуры с использованием многослойных стенок; Определение вязкости жидкости методом Стокса; Исследование зависимости вязкости жидкости от температуры и концентрации; Измерение зависимости вязкости раствора сахара от концентрации;

Тема 9. Тепловые машины. Законы термодинамики

Преобразование механической энергии в теплоту Преобразование электрической энергии в теплоту Фрикционные потери в двигателе на нагретом воздухе (тепловые измерения) Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как теплового двигателя Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как холодильника pV диаграмма двигателя на нагретом воздухе Определение зависимости эффективности теплового насоса от разности температур Изучение функции расширительного клапана теплового насоса Анализ циклических процессов в тепловом насосе с помощью диаграммы Мол

Тема 10. Свойства конденсированного состояния. Фазовые переходы

Измерение поверхностного натяжения методом отрыва; Определение коэффициента объемного расширения жидкостей; Исследование зависимости линейного расширения твердых тел от температуры; Определение удельной теплоемкости твердых тел; Определение удельной теплоты парообразования воды; Определение удельной теплоты плавления льда; Наблюдение фазового перехода жидкость-газ в критической точке; Запись кривой упругости водяного пара - Давление до 1 бара; Повышение точки кипения воды; Понижение точки замерзания воды; Исследование зависимости давления насыщенного пара воды от температуры; Наблюдение тройной точки азота; Исследование фазовых переходов методом ДТА

Тема 11. Постоянный электрический ток. Электрические измерения

Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления; Определение внутреннего сопротивления батарейки; Правила Кирхгофа; Делитель напряжения; Амперметр как омическое сопротивление в цепи; Вольтметр как омическое сопротивление в цепи;

Тема 12. Электростатика

Исследование эквипотенциальных поверхностей в электролитической ванне; Проверка закона Кулона; Измерение напряженности электрического поля внутри плоского конденсатора; Определение величины элементарного электрического заряда по методике Милликена; Измерение силы взаимодействия между заряженными телами;

Тема 13. Магнитостатика

Измерение индукции магнитного поля катушки индуктивности без сердечника; Изучение силы взаимодействия проводников с током; Измерение силы, действующей на проводник с током в однородном магнитном поле электромагнита; Измерение силы, действующей на проводник с током в однородном магнитном поле соленоида; Определение удельного заряда электрона;

Тема 14. Электромагнитная индукция

Генерация ЭДС индукции в проводящей катушке с помощью постоянного магнита; Измерение ЭДС индукции в катушке, помещенной в изменяющееся магнитное поле; Измерение ЭДС индукции в проводящей рамке, движущейся в магнитном поле; Измерение индукции магнитного поля Земли методом вращающейся индукционной катушки;

Тема 15. Цепи переменного тока

Зарядка и разрядка конденсатора при включении и выключении постоянного тока; Определение емкостного сопротивления конденсатора в цепи переменного тока; Переходные процессы в катушке индуктивности при включении и выключении постоянного тока; Определение индуктивного сопротивления катушки индуктивности в цепи переменного тока; Определение импеданса в цепях с конденсаторами и омическими сопротивлениями; Определение импеданса в цепях с катушками индуктивности и омическими сопротивлениями; Определение импеданса в цепях с конденсаторами и катушками индуктивности; Преобразование тока и напряжения в трансформаторе; Преобразование напряжения в трансформаторе под нагрузкой;

Тема 16. Нелинейные элементы электрических цепей

Изучение вольт-амперной характеристики вакуумного диода; Изучение вольт-амперной характеристики лампы накаливания; Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов; Исследование вольт-амперных характеристик биполярного транзистора; Исследование вольт-амперных характеристик полевого транзистора;

Тема 17. Электромагнитные свойства веществ

Определение постоянной Фарадея; Эффект Зеебека. Определение термо-ЭДС как функции разности температур; Измерение температурной зависимости сопротивления металлов; Измерение температурной зависимости сопротивления полупроводников; Изучение процессов намагничивания;

Тема 18. Электромагнитные колебания и волны

Свободные электромагнитные колебания; Поддержание электромагнитных колебаний посредством индуктивного трехточечного соединения методом Хартли Изучение распространения электромагнитных волн дециметрового диапазона в двухпроводной линии;

Тема 19. Геометрическая оптика

Изучение хода лучей и определение фокусного расстояния тонкой линзы; Изучение хода лучей в прямоугольной призме; Изучение хода лучей в выпукло-вогнутом сферическом зеркале; Изучение хода лучей в плоскопараллельной пластинке и определение показателя преломления стекла; Определение линейных размеров и площадей объектов с помощью микроскопа; Определение коэффициента преломления стеклянной пластинки; Измерение показателя преломления растворов глицерина и определение неизвестной концентрации; Определение f собирающей линзы; Определение f собирающих линз методом Бесселя; Определение f собирающей линзы автоколлимационным методом; Определение f рассеивающей линзы; Определение f собирающей и рассеивающей линз с помощью параллельных пучков света; Определение положений главных оптических плоскостей и фокусов оптической системы, состоящей из двух линз;

Тема 20. Распространение света в изотропных средах. Дисперсия света

Определение преломляющего угла призмы; Определение показателя преломления и дисперсии материала призмы; Определение показателя преломления жидкости; Определение показателей преломления воды и акрилового стекла с помощью лазерного дальномера; Определение показателя преломления призмы; Идентификация растворов по спектрам поглощения; Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера; Определение неизвестной концентрации раствора; Регистрация спектра излучения Солнца и отнесение фраунгоферовых линий к химическим элементам; Сопоставление спектра Солнца со спектром излучения Na;

Тема 21. Излучение света

Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника; Сборка установки и получение зависимости мощности, излучаемой телом, от его температуры;

Тема 22. Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков

Сборка и юстировка оптической схемы для изучения зависимости коэффициента отражения от угла падения и поляризации падающего излучения; Исследование зависимости коэффициента отражения от угла падения и поляризации падающего света; Определение показателя преломления пластинки; Определение степени поляризации естественного света, отраженного от стеклянной пластинки;

Тема 23. Интерференция света

Определение расстояния между когерентными источниками; Определение длины волны лазерного излучения; Юстировка оптической схемы ?Зеркало Ллойда? и наблюдение интерференционной картины; Сборка установки для наблюдения колец Ньютона в схемах ?на просвет? и ?отражение? Наблюдение колец Ньютона в белом и монохроматическом свете; Определение радиуса кривизны линзы в устройстве ?Кольца Ньютона? Определение длины волны излучения натриевой лампы; Сборка и юстировка установки для наблюдения интерференции сферических волн; Наблюдение изменений интерференционной картины при изменении температуры воздуха и расстояния между когерентными источниками; Определение длины волны излучения лазера; Определение спектральных характеристик интерференционных светофильтров (нормальное падение); Анализ зависимостей интерференционных светофильтров от угла падения.

Тема 24. Дифракция света

Сборка установки для наблюдения дифракции на щели Анализ дифракционной картины с помощью системы VideoCom Определение зависимости расстояния до n-ого минимума от его порядка Определение ширины щели по дифракционной картине Сборка и юстировка установки для наблюдения дифракции на периодических структурах. Наблюдение дифракционных картин от одномерных решеток с различным периодом Определение длины волны излучения лазера Определение периода дифракционной решетки Определение диапазонов углов дифракции в спектрах различных порядков Определение длин волн наблюдаемого излучения Определение угловой дисперсии и разрешающей способности дифракционной решетки Визуальное наблюдение фокусировки световой волны ФЗП. Определение радиусов зон Френеля ФЗП Регистрация спектра излучения неона при различных положениях ФЗП.

Тема 25. Распространение света в анизотропных средах

Изучение зависимости интенсивности света от угла между поляризаторами; Проверка закона Малюса; Определение главных направлений кристаллической пластинки Получение и исследование поляризованного света с помощью кристаллической пластинки $\lambda/4$; Получение и исследование поляризованного света с помощью пластинки $\lambda/2$?; Наблюдение и измерение зависимости угла вращения плоскости поляризации от λ ; Определение удельной постоянной вращения раствора сахара; Исследование зависимости постоянной вращения раствора сахара от λ ; Проверка закона Био; Калибровка магнитного поля; Исследование зависимости угла поворота плоскости поляризации от величины индукции магнитного поля;

Тема 26. Спектры атомов

Определение длин волн Na, Hb, Hg по водородным линиям серии Бальмера; Наблюдение расщепления Бальмеровской серии линий спектра дейтерия (изотопное расщепление); Визуализация спектральных линий инертных газов и паров металлов ; Количественное изучение спектра поглощения натрия;

Тема 27. Фундаментальные эксперименты атомной физики

Определение постоянной Планка с использованием интерференционных фильтров; Опыт Франка-Герца с ртутью; Опыт Франка-Герца с неоном; Наблюдение нормального эффекта Зеемана в поперечной и продольной конфигурации - спектроскопия с использованием эталона Фабри-Перо ; Измерение зависимости расщепления красной линии кадмия от величины магнитного поля - спектроскопия с использованием эталона Фабри-Перо;

Тема 28. Фундаментальные эксперименты ядерной физики

Статистические отклонения при измерении скоростей счета; Количественное изучение эффекта Комптона в гамма-диапазоне; Рассеяние Резерфорда: измерение зависимости скорости рассеяния от угла и атомного номера;

Тема 29. Ослабление альфа-, бета- и гамма-излучения веществом

Ослабление излучения в веществе; Проверка зависимости ослабления бета-излучения от расстояния ; Поглощение гамма-излучения веществом;

Тема 30. Альфа-спектроскопия

Альфа-спектроскопия радиоактивных образцов; Определение потери энергии альфа-излучения в воздухе; Определение потери энергии альфа-излучения в алюминии и золоте; Определение возраста с использованием образца радия-226; Запись характеристики счетной трубки Гейгера-Мюллера с торцевым окошком;

Тема 31. Бета-спектроскопия

Запись бета-спектра с помощью сцинтилляционного счетчика; Синхронность и g-g угловая корреляция при бета-распаде;

Тема 32. Гамма-спектроскопия

Обнаружение гамма-излучения с помощью сцинтилляционного счетчика; Запись и калибровка гамма-спектра; Поглощение гамма-излучения; Обнаружение и оценка активности радиоактивных образцов;

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Интернет-портал образовательных ресурсов КФУ - <http://www.kfu-elearning.ru/>

Электронная библиотека издательства "Лань" - <https://e.lanbook.com/books>

Электронный учебник по физике ИФ КФУ - <https://yadi.sk/d/9P0D8uCUjR3k6>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ОПК-3 , ОПК-1	1. Методы оценки случайных погрешностей Техника простейших измерений 2. Кинематика материальной точки 3. Динамика материальной точки 4. Динамика твёрдого тела 5. Законы сохранения импульса, механической энергии, момента импульса 6. Механические колебания и волны 7. Свойства газов. Молекулярно - кинетическая теория 8. Процессы переноса 9. Тепловые машины. Законы термодинамики 10. Свойства конденсированного состояния. Фазовые переходы
	Зачет		
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-1 , ОПК-3	11. Постоянный электрический ток. Электрические измерения 12. Электростатика 13. Магнитостатика 14. Электромагнитная индукция 15. Цепи переменного тока 16. Нелинейные элементы электрических цепей 17. Электромагнитные свойства веществ 18. Электромагнитные колебания и волны 19. Геометрическая оптика 20. Распространение света в изотропных средах. Дисперсия света 21. Излучение света 22. Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков 23. Интерференция света 24. Дифракция света
1	Лабораторные работы	ОПК-1 , ОПК-3	25. Распространение света в анизотропных средах
	Зачет		
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-1 , ОПК-3	26. Спектры атомов 27. Фундаментальные эксперименты атомной физики 28. Фундаментальные эксперименты ядерной физики 29. Ослабление альфа-, бета- и гамма-излучения веществом 31. Бета-спектроскопия 32. Гамма-спектроскопия
	Зачет		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
	Зачтено			Не зачтено	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 2					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
	Зачтено			Не зачтено	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Измерение расстояний с помощью измерителя глубины и толщины с верньером; Измерение расстояний с помощью микрометра; Определение объема и плотности твердых тел

Изучение равноускоренного движения с изменением направления движения на обратное - Регистрация и анализ данных с помощью VideoCom; Равномерное поступательное и вращательное движение в 2х координатах
Криволинейное движение на наклонной плоскости

Зависимость пройденного пути от времени для вращательного движения - Получение и анализ графиков с помощью CASSY

Наклонная плоскость: измерение компонент сил, параллельных и перпендикулярных наклонной плоскости; Определение коэффициента трения покоя на наклонной плоскости Трение покоя, скольжения, качения; Проверка первого и второго законов Ньютона для прямолинейного движения - Регистрация и анализ данных с помощью VideoCom; Изучение равноускоренного движения с изменением направления движения на обратное - Регистрация и анализ данных с помощью VideoCom; Третий закон Ньютона и законы удара - Регистрация и анализ данных с помощью VideoCom

Проверка основного уравнения динамики вращательного движения - Получение и анализ графиков с помощью CASSY; Прецессия гироскопа; Нутация гироскопа; Момент инерции тел различной формы; Проверка теоремы Штейнера; Определение момента инерции

Кинетическая энергия тела, движущегося равноускоренно - Регистрация и анализ данных с помощью VideoCom; Энергия и импульс при упругом ударе - Измерения с использованием двух П-образных световых ворот; Энергия и импульс при неупругом ударе - Измерения с использованием двух П-образных световых ворот; Реактивное движение: закон сохранения импульса и третий закон Ньютона; Сохранение момента импульса в случае упругого удара при вращении; Сохранение момента импульса в случае неупругого удара при вращении; Упругий удар в двух координатах; Неупругий удар в двух координатах

Колебания пружинного маятника - Регистрация пройденного пути, скорости и ускорения с помощью CASSY; Определение зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза; Вынужденные гармонические и хаотические крутильные колебания - измерения с помощью CASSY Свободные крутильные колебания - измерения с помощью CASSY; Связанные маятники - Регистрация и анализ данных с помощью VideoCom; Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника; Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника; Измерение гравитационной постоянной с помощью крутильных весов Кавендиша - Запись отклонения и анализ результатов с помощью ИК датчика положения и PC

~~Исследование упругого и пластичного расширения металлической проволоки – запись и оценка с помощью CASSY-устройства; Определение скорости звука в твердых телах~~

Генерация круговых и линейных водяных волн; Принцип Гюйгенса применительно к водяным волнам; Распространение водяных волн на двух различных глубинах Преломление водяных волн; Эффект Доплера для водяных волн; Отражение водяных волн от плоского препятствия; Отражение водяных волн от изогнутых препятствий; Двухлучевая интерференция водяных волн; Опыт Ллойда с водяными волнами; Дифракция водяных волн на щели и препятствии; Дифракция водяных волн на кратной щели; Стоячие водяные волны перед отражающим барьером; Акустические биения - Запись с помощью CASSY Фурье-анализ звуков; Изучение быстрых трансформаций Фурье: моделирование Фурье-анализа и Фурье-синтеза; Определение зависимости частоты колебаний струны от ее длины и натяжения; Определение длины волны стоячих звуковых волн; Изучение эффекта Доплера для ультразвуковых волн

Зачет

Вопросы к зачету:

Методы измерения температуры.

Методы измерения вязкости газов и жидкостей. Трактровка температурных зависимостей коэффициентов вязкости жидкостей и газов.

Методы измерения теплоемкостей вещества в различных агрегатных состояниях.

Уравнение Смолуховского-Эйнштейна и его экспериментальная проверка.

Законы идеального газа и проверка их выполнения для воздуха.

Начала термодинамики и их проявление в тепловых двигателях и насосах.

Эффект Джоуля-Томсона и его экспериментальное исследование.

Методы измерения поверхностного натяжения.

Уравнение Клапейрона-Клаузиуса, его экспериментальная проверка, измерение скрытой теплоты фазовых переходов.

Измерение скрытой теплоты фазовых переходов методом ДТА.

Уравнение теплопроводности, измерение коэффициентов тепло- и температуро- проводности.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления; Определение внутреннего сопротивления батарейки; Измерение тока и напряжения на сопротивлениях, соединенных последовательно и параллельно; Деление напряжений с помощью потенциометра; Мостовая схема Уитстона; Амперметр как омическое сопротивление в схеме; Вольтметр как омическое сопротивление в схеме

Проверка закона Кулона - Регистрация и анализ данных с помощью CASSY; Визуализация эквипотенциальных поверхностей; Измерение напряженности электрического поля внутри плоского конденсатора; Измерение напряженности электрического поля внутри плоского конденсатора как функции диэлектрика; Измерение напряженности электрического поля заряженной сферы перед проводящей пластиной (метод зеркального отображения заряда); Определение постоянной Фарадея; Определение величины элементарного электрического заряда по методике Милликена. Измерение напряжения конденсатора, при котором капли масла находятся в подвешенном состоянии и скорости с помощью CASSY; Определение величины элементарного электрического заряда по методике Милликена Измерение скорости падения и подъема капель с помощью CASSY; Определение удельного заряда электрона; Баланс напряжений Кирхгофа: Измерение силы между двумя заряженными пластинами конденсатора; Измерение силы взаимодействия между заряженной сферой и металлической пластиной; Изучение распределения заряда на поверхности электрических проводников; Электростатическая индукция на полушариях по Кавендишу; Определение емкости сферы, помещенной перед металлической пластиной; Определение емкости сферы в пустоте

Измерение силы, действующей на проводники с током в однородном магнитном поле - Измерение с помощью CASSY; Измерение силы, действующей на проводники с током в магнитном поле катушки индуктивности без сердечника - Измерение с помощью CASSY; Эксперименты по определению силы Ампера; Измерение индукции магнитного поля прямого проводника и проводящего витка; Измерение индукции магнитного поля катушки индуктивности без сердечника; Измерение индукции магнитного поля катушек Гельмгольца

Измерение напряжения индукции в проводящей рамке, движущейся в магнитном поле; Измерение напряжения индукции в катушке, помещенной в изменяющееся магнитное поле - с помощью Power-CASSY- источника переменного тока; Генерация импульса напряжения в проводящем витке с помощью постоянного магнита; Измерение магнитного поля Земли с помощью вращающейся индукционной катушки

Определение импеданса в цепях с конденсаторами и омическими сопротивлениями; Определение импеданса в цепях с катушками индуктивности и омическими сопротивлениями; Определение импеданса в цепях с конденсаторами и катушками индуктивности; Зарядка и разрядка конденсатора при включении и выключении постоянного тока; Определение емкостного сопротивления конденсатора в цепи переменного тока; Измерение тока на катушке индуктивности при включении и выключении постоянного тока; Определение индуктивного сопротивления катушки индуктивности в цепи переменного тока; Свободные электромагнитные колебания; Поддержание электромагнитных колебаний посредством индуктивного трехточечного соединения методом Хартли; Запись зависимости напряжения и тока трансформатора под нагрузкой от времени; Передача энергии посредством трансформатора; Преобразования тока и напряжения в трансформаторе; Преобразования напряжения в трансформаторе под нагрузкой; Снятие вольтамперной характеристики лампы накаливания

~~Снятие характеристик полевого транзистора; Снятие вольтамперных характеристик диодов; Снятие характеристик транзистора; Получение характеристик вакуумного диода; Вынужденный газовый разряд: сравнение транспорта заряда в газовом триоде и высоковакуумном триоде; Зажигание и угасание спонтанного газового разряда; Дискретное выделение энергии электронами в газовом триоде~~
Эффект Зеебека: Определение зависимости термоэдс от разности температур; Запись кривой начальной намагниченности и петли гистерезиса ферромагнетика; Изучение эффекта Холла в серебре; Изучение аномального эффекта Холла в вольфраме; Определение плотности и подвижности носителей заряда в германии n-типа; Определение плотности и подвижности носителей заряда в германии p-типа; Определение ширины запрещенной зоны германия; Измерение температурной зависимости резистора из благородного металла; Измерение температурной зависимости полупроводникового резистора
Амплитудная модуляция дециметровых волн; Характеристики излучения и поляризации дециметровых волн; Определение максимумов тока и напряжения в лехеровской линии; Определение максимумов тока и напряжения в лехеровской линии с помощью дипольного излучателя; Оценка диэлектрической проницаемости воды в дециметровом диапазоне

Зачет

Вопросы к зачету:

Параксиальное приближение. Центрированные оптические системы и измерение их параметров.

Основные интерференционные схемы с методами деления амплитуды и волнового фронта. Их сборка и юстировка.

Пространственная и временная когерентность. Измерение длины и радиуса когерентности. Звёздный интерферометр.

Многолучевая интерференция. Эталон Фабри-Перо.

Закон Малюса и его экспериментальная проверка.

Исследование и использование полу и четверть волновых пластинок.

Методы исследования оптической активности.

Законы фотометрии и их экспериментальная проверка.

Законы излучения и их экспериментальная проверка.

Методы спектроскопии. Исследование спектров излучения, отражения, пропускания.

Исследование спектра солнечного света.

Дифракция Фраунгофера на единичных и периодических преградах и методы её исследования.

Дифракция Френеля и методы её исследования. Зонная пластинка. Киноформы.

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 26, 27, 28, 29, 31, 32

Визуализация спектральных линий инертных газов и паров металлов; Количественное изучение спектра поглощения натрия; Определение длин волн H_{α} , H_{β} , H_{γ} по водородным линиям серии Бальмера; Наблюдение расщепления Бальмеровской серии линий спектра дейтерия (изотопное расщепление)

Определение постоянной Планка - запись вольтамперной характеристики , выбор длины волны с использованием интерференционных фильтров на оптической скамье; Опыт Франка-Герца с ртутью - Запись показаний и анализ результатов с помощью CASSY; Опыт Франка-Герца с неоном - Запись показаний и анализ результатов с помощью CASSY; Наблюдение нормального эффекта Зеемана в поперечной и продольной конфигурации - спектроскопия с использованием эталона Фабри-Перо; Измерение зависимости расщепления красной линии кадмия от величины магнитного поля - спектроскопия с использованием эталона Фабри-Перо.

Зачет

Вопросы к зачету:

Дозиметрия - понятия и методы.

Счетчики радиоактивных излучений.

Аппаратура спектрального анализа радиоактивных излучений. Калибровка спектрометров.

Угловые корреляции при бета-распаде.

Опыт Резерфорда и его трактовка.

Поглощение и рассеяние радиоактивного излучения разных типов.

Измерение времён по оценке концентрации радиоактивных изотопов.

Наблюдение и трактовка эффекта Комптона.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	50
		Всего:	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 2			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	50
		Всего:	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	50
		Всего:	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

I. семестр

- 1.1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2010. - 560 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2313>
- 1.2. Хайкин, С.Э. Физические основы механики. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2008. - 768 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/420>

1.3. Скворцов А.И. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по механике:

(учебно-методическое пособие для студентов естественнонаучных направлений обучения). [Электронный ресурс] / А. И. Скворцов, В. В. Налётов, И. Р. Мухамедшин, О. В. Недопекин, Ю. В. Лысогорский, И. А. Ирисова, А. Е. Староверов: Учебно-методические пособия - Электрон. дан. - Казань: Изд. КФУ, 2015 - 154 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_40_A5-001017.pdf

II. семестр

2.1. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. СПб.: Лань, 2008. - 480 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/416>

2.2. Кикоин, А.К. Молекулярная физика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/185>

2.2. Захаров Ю.А. Основания молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа: методические указания по выполнению лабораторных работ общего физического практикума по молекулярной физике и термодинамике. [Электронный ресурс] / Ю.А. Захаров, Р.М. Еремина, А. И. Скворцов, И. В. Яцык, Д. Р. Блохин, К.С. Усачев: Учебно-методические пособия - Электрон. дан. - Казань: Изд. КФУ, 2014 - 53 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_040_000711.pdf

2.3. Еремина Р.М. Фазовые переходы. Второе начало термодинамики: методические указания по выполнению лабораторных работ общего физического практикума по молекулярной физике и термодинамике [Электронный ресурс] / Р.М. Еремина, В. В. Налётов, А. И. Скворцов, И. В. Яцык, Д. Р. Блохин, К.С. Усачев: Учебно-методические пособия - Электрон. дан. - Казань: Изд. КФУ, 2014 - 57 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_040_000712.pdf

2.4. Еремина Р.М. Экспериментальные задачи общего физического практикума по молекулярной физике и термодинамике. Процессы переноса. Жидкости и твердые тела: методическое пособие [Электронный ресурс] / Р.М. Еремина, А. И. Скворцов, А. А. Мутыгуллина, О.Б. Салихова, Д. Р. Блохин: Учебно-методические пособия - Электрон. дан. - Казань: Изд. КФУ, 2014 - 57 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_40_A5-000962.pdf

III. семестр

3.1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс]: Учебные пособия - Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2009. - 656 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2317>

3.2. Калашников, С.Г. Электричество. - М.: Физматлит, 2008. - 624 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59496>

IV. семестр

4.1. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика. - М.: Физматлит, 2011. - 320 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2098>

4.2. Бутиков, Е.И. Оптика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2764>

4.3. Ландсберг, Г.С. Оптика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия - Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2010. - 848 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2238>

4.4. Монахова Н.И. Экспериментальные задачи общего физического практикума по оптике. Поляризация света: методическое пособие [Электронный ресурс] / Н.И. Монахова, Е.А. Филиппова, А. И. Фишман: Учебно-методические пособия - Электрон. дан. - Казань: Изд. КФУ, 2012 - 30 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_40_000990.pdf

4.5. Монахова Н.И. Экспериментальные задачи общего физического практикума по оптике. Геометрическая оптика: методическое пособие [Электронный ресурс] / Н.И. Монахова, Е.А. Филиппова, А. И. Фишман: Учебно-методические пособия - Электрон. дан. - Казань: Изд. КФУ, 2012 - 27 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_40_000991.pdf

V. семестр

5.1. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2008. - 656 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/419>

5.2. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 1. Введение в атомную физику. [Электронный ресурс]: Учебники - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2010. - 560 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/442>

5.3. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. [Электронный ресурс]: Учебники - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2010. - 448 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/443>

5.4. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике атомных явлений 'Спектр щелочного атома' / Д.И. Камалова, М.Э. Сибгатуллин, Щербаков В.Д.: учебно-методическое издание. - Казань: Казанский университет, 2013. - 20 с.

5.5. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике атомных явлений 'Опыты Франка и Герца'/ Д.И.Камалова, М.Э.Сибгатуллин, М.Х.Салахов: учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский университет, 2013. - 28 с.

5.6. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике атомных явлений 'Спектр кристалла рубина'/ Д.И.Камалова, О.А.Коновалова, М.Э.Сибгатуллин.: учебно-методическое издание. - Казань: Казанский университет, 2013. - 16 с.

5.7. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике атомных явлений Гелий-неоновый лазер'/ Р.Х.Гайнутдинов, Г.Г.Ильин, О.А.Коновалова, М.Э.Сибгатуллин.: учебно-методическое издание. - Казань: Казанский университет, 2012. - 60 с.

VI. семестр

6.1. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра. [Электронный ресурс] : Учебники - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 384 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/277>

6.2. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций. [Электронный ресурс] : Учебники - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 326 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/279>

6.3. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц. [Электронный ресурс] : Учебники - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2008. - 432 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/280>

6.4. Пятаев А.В. Искусственная радиоактивность и определение периода полураспада нуклидов: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ А.В. Пятаев, Е.Н. Дулов, М.М. Бикчантаев, Д.М. Хрипунов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 22 с. - Режим доступа: <http://kpfu.ru/docs/F1050080452/nejtronnaya.aktivaciya.pdf>

6.5. Гайнов Р.Р. Регистрация радиоактивности. Счётчик Гейгера-Мюллера: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ Р.Р. Гайнов, Е.Н. Дулов, Ф.Г. Вагизов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 20 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F1539437098/Gainov_Geiger_v7.pdf

6.6. Дулов Е.Н. Рассеяние Резерфорда: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ Е.Н. Дулов, Р.Р. Гайнов, Н.Г. Ивойлов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 15 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F665509394/Rasseyanie_Rezerforda_GRR_4.pdf

6.7. Ф.Г. Вагизов Ф.Г. Исследование статистического характера распада радиоактивных ядер. Распределение Пуассона: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ Ф.Г. Вагизов, Е.Н. Дулов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 32 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F1160067234/raspredelenie_puassona.pdf

6.8. Дулов Е.Н. Регистрация спектров альфа-частиц. Полупроводниковые детекторы: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ Е.Н. Дулов, Ф.Г. Вагизов, М.М. Бикчантаев, А.В. Пятаев, Р.Р. Гайнов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 27 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F136070921/alfa_spektroskopiya.pdf

6.9. Дулов Е.Н. Прохождение альфа-излучения через вещество: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ Е.Н. Дулов, Р.Р. Гайнов, Н.Г. Ивойлов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 15 с. - Режим доступа: <http://kpfu.ru/docs/F1799252583/ProhozhdenieAlfa01.pdf>

6.10. Аринин В.В. Ослабление гамма-излучения веществом. Проверка закона обратных квадратов расстояний: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ В.В. Аринин, Д.М. Хрипунов. - Казань: Казанский университет, 2014. - 20 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F1164213458/oslablenie.gamma.Arinin_LAST.pdf

6.11. Храмов А.С. Гамма-спектроскопия: калибровка гамма-спектрометра, сцинтилляционные детекторы: учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ А.С. Храмов, М.М. Бикчантаев, Д.М. Хрипунов - Казань: Казанский университет, 2014. - 27 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F928901132/Gamma_spektroskopiya_kalibrovka_LAST.pdf

6.12. Храмов А.С. Гамма-спектроскопия: регистрация естественной радиоактивности (на примере К-40): учебно-методическое пособие для студентов Института физики [Электронный ресурс]/ А.С. Храмов, М.М. Бикчантаев, Д.М. Хрипунов - Казань: Казанский университет, 2014. - 29 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F2098197220/Registr_gamma_spektrov_40_K_LAST.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2011. ? 352 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/704>

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] : Учебные пособия ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2011. ? 352 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/705>

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2011. ? 224 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/706>

Программа дисциплины "Общий физический практикум (Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Колебания и волны, оптика; Атомная и ядерная физика)"; 10.03.01 Информационная безопасность; заместитель директора по образовательной деятельности Недопекин О.В. , доцент, к.н. (доцент) Скворцов А.И. , проректор по образовательной деятельности Таюрский Д.А.

4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2011. ? 256 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/707>

5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : Учебные пособия ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2011. ? 384 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/708>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Видеолекции по физике от МИТ - <http://ocw.mit.edu/courses/physics/>

Коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/>

Пакет прикладных программ фирмы Lleybold Didaktik - <http://www.leybold-shop.com/>

Федеральный портал - http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm

Фишман А.И., Скворцов А.И., Даминов Р.В. Физические эксперименты, мультимедийное учебное пособие. М: NMG, 2008, DVD-диск - <https://yadi.sk/d/tPKxrVruYT8Hr>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общий физический практикум - важная составляющая профессионального обучения на физических специальностях.

Требуется проводить эксперименты и их обработку строго в соответствии с методическими рекомендациями к работам. Настоятельно рекомендуется пользоваться при постановке экспериментов, обработке данных и оформлении отчётов собственным компьютером (ноутбуком). Специализированное программное обеспечение LD (см пункт) лицензировано для студентов КФУ.

Самостоятельную проработку теоретического материала следует начинать с 'Электронного учебника ИФ КФУ'. Углублённое проникновение в тему достигается путём дополнительного использования книг из набора 'Основная литература'.

Отчеты о лабораторных работах должны включать информацию о том, как именно Вы делали эксперимент. В то же время целесообразно формировать отчёт в соответствии с методическими рекомендациями к выполнению работ.

При подготовке к зачёту обратите внимание, что ряд вопросов может быть не затронут при выполнении Вами лабораторных работ. Советуем обратиться за консультациями по работе оборудования к одноклассникам, выполнявшим эти работы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Общий физический практикум (Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Колебания и волны, оптика; Атомная и ядерная физика)" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Общий физический практикум (Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Колебания и волны, оптика; Атомная и ядерная физика)" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .