

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Рукович Александр Владимирович Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

Должность: Директор образования

Дата подписания: 02.12.2021 15:47:47

Уникальный программный ключ: «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3c696ас6d9b4bаа974аbсd4b7034 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 Физика

для программы бакалавриата

по направлению подготовки:

13.03.02.Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий организаций и учреждений

Форма обучения: очная

Автор: Мусакаев М.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: maogan1@yandex.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры «ЭПиАПП» _____ / Н.В. Дик / _____ Заведующий кафедрой «ЭПиАПП» _____ _____ / М.А. Мусакаев / протокол № 4 от « 13 » 04 2020 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры «ЭПиАПП» _____ / Н.В. Дик / _____ Заведующий кафедрой «ЭПиАПП» _____ _____ / М.А. Мусакаев / протокол № 7 от « 13 » 04 2020 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / С.Р. Санникова « 24 » 04 2020 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Л.А. Яковлева протокол УМС № _____ от « 24 » 04 2020 г.		Зав. библиотекой _____ / И.Ю. Зангеева « 24 » 04 2020 г.

Нерюнгри 2020

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.15 Физика
Трудоемкость 9 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования. Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

Задачи дисциплины:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение;
- научить применять фундаментальные законы физики в технологических процессах;
- дать навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов.

Краткое содержание дисциплины: **Физические основы механики:** Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Механическая энергия и работа, закон сохранения энергии, закон сохранения момента импульса. Механика твердого тела. Тяготение. Элементы механики жидкости и газов. Элементы релятивистской механики. **Молекулярная физика. Элементы статистической физики. Термодинамика:** Молекулярно-кинетическая теория. Первый закон термодинамики. Основы статистической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Второе и третье начала термодинамики. **Электричество и магнетизм:** Электростатическое поле и его характеристики. Электростатический закон Гаусса. Проводник в электростатическом поле. Энергия электрического поля. Статические поля в веществе. Постоянный электрический ток. Электрический ток в жидкостях, газах и плазме. Магнитное поле постоянного электрического поля в вакууме. Действие магнитного поля на заряды и проводники с током. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. **Физика колебаний и волн:** Колебания в природе и в технике. Затухающие и вынужденные колебания. Колебания сложных систем. Волновые процессы. Упругие и электромагнитные волны. Интерференция света. Дифракция волн. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света. **Квантовая и атомная физика:** Тепловое излучение. Квантовая природа света. Спектры атома водорода. Волновые свойства частицы. Уравнение Шредингера. Энергетический спектр атомов и молекул. Элементы квантовой статистики. Элементы физики твердого тела. **Физика атомного ядра и элементарных частиц:** Элементарные сведения о ядре. Искусственные ядерные реакции и законы сохранения. Элементарные частицы, их классификация.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	<i>знать:</i> основные законы физики; общие законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; методы решения базовых задач физики; общие сведения об основных законах и принципах исследования; методы расчёта основных типов задач, встречающихся в физике (ОПК-3.5, ОПК-3.6), <i>уметь:</i> решать прямую и обратную механики; решать простые задачи взаимодействия тел и зарядов в различных физических процессах (ОПК-3.5), <i>владеть методиками:</i> расчётами в области механики, гидромеханики, электричества, магнетизма и колебаний и волн (ОПК-3.5); <i>владеть практическими навыками:</i> проведения физического эксперимента и расчётами физических величин (ОПК-3.5).

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.15	Физика	1,2,3	Б1.О.14 Математика	Б1.О.24 Техническая механика Б1.О.18 Теоретические основы электротехники

1.4. Язык преподавания: русский.

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

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.15 Физика	
Курс изучения	1,2	
Семестр(ы) изучения	1,2,3	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	1,2,3	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	9 ЗЕТ(3/3/3)	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	324(108/108/108)	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	56/53/55	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18/17/18	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	18/17/18	-
- лабораторные работы	18/17/18	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2/2/1	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	16/28/17	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36/27/36	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1 семестр											
Физические основы механики (тема 1-8)	58	13	-	13	-	16	-	-	-	2	8 (ЛР) 6(РГР)
Молекулярная физика. Элементы статистической физики. Термодинамика (тема 9-12)	14	5	-	5	-	2	-	-	-	-	2 (ЛР)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Всего часов за 1 семестр	108	18	-	18	-	18	-	-	-	2	16 (36)
2 семестр											
Электричество и магнетизм(тема 13-24)	77	15		15		17				2	18(ЛР) 10(РГР)
Физика колебаний и волн(тема 25-29)	4	2		2							
Экзамен	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
Всего часов за 2 семестр	108	17	-	17	-	17	-	-	-	2	28(27)
3 семестр											
Физика колебаний и волн (тема 30-33)	39	8		8		12				1	6(ЛР) 4(РГР)
Квантовая и атомная физика(тема 34-41)	22	6		6		6					2(ЛР) 2(РГР)
Физика атомного ядра и элементарных частиц(тема 42-44)	11	4		4							3(РГР)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Всего часов за 3 семестр	108	18	-	18	-	18	-	-	-	1	17 (36)

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

1 семестр

Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела.

Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Основные кинематические характеристики механического движения. Поступательное движение твердого тела. Кинематика вращательного движения твердого тела.

Тема 2. Динамика материальной точки и системы материальных точек.

Инерциальные системы отсчета. Закон инерции. Основные законы динамики: Законы Ньютона, Силы. Основное уравнение динамики. Понятие состояния в классической механике. Импульс системы. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского.

Тема 3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

Преобразования и принцип относительности Галилея. Кинематика и динамика относительного движения. Силы инерции. Земля как неинерциальная система отсчета.

Тема 4. Механическая энергия и работа, закон сохранения энергии, закон сохранения момента импульса.

Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией E_p и силой поля $\vec{F}$. Кинетическая энергия и работа. Законы сохранения и изменения механической энергии системы. Соударение тел: Абсолютно неупругий удар, Абсолютно упругий удар.

Тема 5. Механика твердого тела.

Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Частица движется по прямолинейной траектории. Частица движется по окружности радиуса R . Плоское движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении.

Тема 6. Тяготение.

Сила тяжести и вес. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Законы Кеплера.

Тема 7. Элементы механики жидкости и газов.

Давление в жидкости и газе. Движение идеальной жидкости. Уравнения неразрывности и Бернулли. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Методы определения вязкости. Ламинарные и турбулентные режимы течения.

Тема 8. Элементы релятивистской механики.

Кинематика специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия: Сокращение длины, Замедление времени, Относительность одновременности. Релятивистский закон сложения скоростей. Пространственно-временной интервал. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы.

Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория.

Состояние термодинамической системы. Процесс. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа на стенку сосуда. Средняя энергия молекул. Степени свободы.

Тема 10. Первый закон термодинамики.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Классическая теория теплоемкости идеального газа.

Тема 11. Основы статистической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Вероятность. Средние значения. Распределение Максвелла: Распределение молекул по модулю скорости, Характерные скорости, Зависимость распределения по T , Формула Максвелла в приведенном виде, Распределение по энергиям молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла – Больцмана.

Тема 12. Второе и третье начала термодинамики.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловая машина. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование второго начала. Теорема Нернста.

2 семестр

Тема 13. Электростатическое поле и его характеристики.

Закон Кулона. Поле и напряженность электрического поля. Работа электростатического поля. Потенциал. Принцип суперпозиции. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

Тема 14. Электростатический закон Гаусса.

Теорема Остроградского-Гаусса и его применение к расчету электростатических полей. Уравнения электростатики и Пуассона.

Тема 15. Проводник в электростатическом поле.

Емкость проводников. Конденсаторы. Электростатическая индукция.

Тема 16. Энергия электрического поля.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Тема 17. Статические поля в веществе.

Диэлектрики. Вектор поляризации. Поляризованные заряды. Диэлектрическая проницаемость, поляризуемость. Уравнения электростатики для диэлектриков. Внутреннее устройство диэлектриков и механизмы поляризации. Условие на границе двух диэлектриков.

Тема 18. Постоянный электрический ток.

Электродвижущая сила. Законы Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 19. Электрический ток в жидкостях, газах и плазме.

Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома для электролита. Электропроводность газов. Виды разрядов. Плазма.

Тема 20. Магнитное поле постоянного электрического поля в вакууме.

Напряженность и магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.

Тема 21. Действие магнитного поля на заряды и проводники с током.

Сила Лоренца, закон Ампера.

Тема 22. Магнитное поле в веществе.

Магнитные моменты атомов. Диа-, пара-, ферромагнетики.

Тема 23. Электромагнитная индукция.

Основной закон электромагнитной индукции Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Собственная энергия тока и взаимная энергия двух токов. Объемная плотность энергии магнитного поля.

Тема 24. Уравнения Максвелла.

Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и материальные уравнения. Электромагнитные волны. Принцип относительности в электродинамике.

Тема 25. Колебания в природе и в технике.

Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Маятник.

Тема 26. Затухающие и вынужденные колебания.

Уравнения механических и электромагнитных колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов.

Тема 27. Колебания сложных систем.

Колебания системы с n степенями свободы. Нормальные моды. Колебания непрерывной струны. Ряды Фурье. Физический смысл разложения в спектр.

Тема 28. Волновые процессы.

Общие понятия о волнах. Различные виды и типы волн. Кинематика волновых процессов.

Тема 29. Упругие и электромагнитные волны.

Упругие волны. Эффект Доплера в акустике. Свойство электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

3 семестр

Тема 30.Интерференция света.

Монохроматичность. Временная и пространственная когерентности. Интерференционные схемы. Опыт Юнга. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Интерферометры и их применение.

Тема 31.Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на одной щели и на дифракционной решетке. Голография. Разрешающая способность оптических приборов.

Тема 32.Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Дисперсия. Электронная теория дисперсии. Поглощение света.

Тема 33.Поляризация света.

Линейная и эллиптическая поляризации света. Явления лежащие в основе поляризации: двойное лучепреломление, отражение, поглощение, преломление. Поляризаторы.

Тема 34.Тепловое излучение.

Законы теплового излучения черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка.

Тема 35.Квантовая природа света.

Фотоны. Импульс, масса, энергия фотона. Опыт Столетова. Фотоэффект. Эффект Комптона.

Тема 36.Спектры атома водорода.

Опыт и формула Резерфорда. Линейчатые спектры атома водорода. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору.

Тема 37.Волновые свойства частицы.

Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

Тема 38.Уравнение Шредингера.

Операторы. Коммутационные соотношения. Временное и стационарное уравнение Шредингера. Стационарное квантовое состояние. Квантовые числа. Частица в «яме». Туннельный эффект.

Тема 39.Энергетический спектр атомов и молекул.

Тема 40.Элементы квантовой статистики.

Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака. Квантовые теории теплоемкости и электропроводности. Сверхпроводимость.

Тема 41.Элементы физики твердого тела.

Зонная теория твердого тела. Полупроводники. Р-п переходы. Полупроводниковые диоды и триоды.

Тема 42.Элементарные сведения о ядре.

Заряд, размер, масса, состав ядра. Момент импульса, магнитный момент ядра. Нуклоны. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи.

Тема 43.Искусственные ядерные реакции и законы сохранения.

Реакция деления ядра. Цепная реакция деления, реакция синтеза. Управляемые и неуправляемые ядерные реакции.

Тема 44.Элементарные частицы, их классификация.

Лептоны, мезоны, адроны. Кварковая модель ядра, четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. Единая теория взаимодействий.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1 семестр			
Механика, молекулярная физика, термодинамика	1	Изложение лекционного материала с использованием электронных презентаций и видеофильмов	2
		Решение задач с использованием электронных презентаций	2
		Выполнение интерактивных лабораторных работ	2
2 семестр			
Электричество и магнетизм, Колебания и волны	2	Изложение лекционного материала с использованием электронных презентаций и видеофильмов.	2
		Решение задач с использованием электронных презентаций	2
		Выполнение интерактивных лабораторных работ	2
3 семестр			
Оптика, Квантовая физика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Элементы физики твёрдого тела,	3	Изложение лекционного материала с использованием электронных презентаций и видеофильмов	2
		Решение задач с использованием электронных презентаций	2
		Выполнение интерактивных лабораторных работ	2
Итого:			18

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1				
1	Уравнение движения тела переменной массы, Графическое представление энергии, Удар абсолютно упругих и неупругих тел, Космические скорости, Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ	Выполнение РГР	6	Анализ теоретического материала, выполнение РГР(внеауд.СРС)

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

2 семестр				
2	Самостоятельный газовый разряд и его типы, Трансформаторы, Ферромагнетики и их свойства, Стоячие волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	Выполнение РГР	10	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3 семестр				
3	Излучение Вавилова-Черенкова, Понятие о зонной теории твёрдых тел	Выполнение РГР	9	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
	Всего часов		26	

Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1 семестр				
1	Механика, (1-8)молекулярная физика, термодинамика (9-12)	Изучение законов механики (кинематика, динамика, статика). Изучение законов молекулярной физики и термодинамики	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2 семестр				
2	Электричество и магнетизм, (13-24) Колебания и волны (25-29)	Изучение законов электричества и магнетизма	18	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3 семестр				
3	Оптика, (30-33) Элементы физики твёрдого тела, Квантовая физика, (34-41) Физика атомного ядра и элементарных частиц, (42-44)	Изучение законов оптики и квантовой физики.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		36	

Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки

СРС является проведением лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методическом пособии по курсу «Общая физика». Лабораторный практикум. Нерюнгри, 2011 г.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 40 баллов.

В каждом семестре выполняется по 4 лабораторных работы:

№ п/п	Раздел и тема	Наименование лабораторных работ
1 семестр		
Раздел 1: Механика.		
1	ЛР № 1а. Определение плотности тела и изучение теории погрешностей. ЛР № 1в. Изучение статистических закономерностей на примере флуктуаций интенсивности радиоактивного фона в атмосфере.	
2	ЛР № 2а. Изучение законов движения на машине Атвуда. ЛР № 2б. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тела.	
3	ЛР № 3 Движение тел по наклонной плоскости	
Раздел 2: Молекулярная физика.		
4	ЛР № 4а. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. ЛР № 4б. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости.	
2 семестр		
Раздел 3: Электричество и магнетизм.		
1	ЛР № 1а. Исследование плоских электрических полей. ЛР № 1б. Измерение емкости конденсатора электростатическим вольтметром.	
2	ЛР № 2. Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона.	
3	ЛР № 3. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс-буссоли.	
4	ЛР № 4. Изучение гистерезиса в ферромагнетиках.	
3 семестр		
Раздел 5: Оптика		
1	ЛР № 1а. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз ЛР № 1б. Изучение микроскопа.	
2	ЛР № 2а. Определение длины волны в опыте Юнга ЛР № 2б. Исследование интерференции света при наблюдении колец Ньютона.	
3	ЛР № 3а. Изучение лазерного излучения и измерение толщины нити лазером. ЛР № 3б. Изучение закона Малюса	
4	ЛР №4а. Изучение явления дисперсии на призме. ЛР № 4б. Изучение внутреннего фотоэффекта.	
	Виртуальный лабораторный практикум по оптике в качестве дополнения и расширения существующих работ.	
Раздел 4: Квантовая физика. Физика атома (виртуальный лабораторный практикум) – дополнительные занятия		

	ЛР №1. Изучение спектров излучения (поглощения) ЛР №2. Опыт Франка-Герца. ЛР №3. Измерение постоянной Планка ЛР №4. Изучение спектра водорода ЛР №5. Изучение закона Стефана-Больцмана
--	--

Примечание: работы с индексом «а», «б» означают работы по выбору (студенты выполняют одну работу из предложенного ряда) или дополнительные занятия.

Расчетно-графическая работа

В рамках курса предусмотрено выполнение 3-х расчетно-графических работ (по 1 РГР на семестр) по следующим темам:

1 семестр

РГР № 1. Физические основы механики (глава1). Молекулярная физика и термодинамика (глава2).

2 семестр

РГР № 2. Электростатика (глава 3). Постоянный электрический ток (глава 4). Электромагнетизм (глава 5). Механические колебания и волны (глава 1 §6 и §7).

3 семестр

РГР №3. Оптика (глава 6). Квантовооптические явления. Физика атома (глава 7). Физика атомного ядра и элементарных частиц. (глава 8). Элементы квантовой механики (глава 9).

Сдача РГР предполагается в течение курса по факту защиты (служит критерием допуска к экзамену). Решение задач осуществляется с использованием задачника «Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учеб. Пособие для втузов.- 8-е изд. Перераб и доп.- М.: изд. Физматлит, 2009.-640с.».Задачи соответствуют указанным для РГР главам.Выбор варианта производится в соответствии со списком студентов (порядковый номер в журнале соответствует номеру варианта) либо назначается преподавателем.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

30 баллов выставляется за 100% правильных ответов, в которой отсутствуют фактические ошибки. 25 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 20 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 15 баллов – за работу с 3 ошибками. 10 балла – за работу с 4 ошибками. 5 балла – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Нерюнгри: Изд-во ТИ (ф) СВФУ, 2011 г.
2. Тимофеева Т.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений и основные измерительные приборы в физическом практикуме. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003 г.
3. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Физический практикум» в 3-х частях. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2004 г.
4. Мусакаев М.А
5. Мусакаев М.А.

Методические указания размещены в СДО Moodle:
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9117>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

1 семестр

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	5 ЛЗ*2=10	5 ЛЗ*5=25	5 ЛЗ*8=40	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	6	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
	Итого:	16	45	70	

2 семестр

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	5 ЛЗ*2=18	5 ЛЗ*5=25	5 ЛЗ*8=40	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	10	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
	Итого:	28	45	70	

3 семестр

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	5 ЛЗ*2=8	5 ЛЗ*5=25	5 ЛЗ*8=40	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	9	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
	Итого:	17	45	70	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-2.5, ОПК-2.6,	знать основные законы физики; общие законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; методы	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура,	отлично

	решения базовых задач физики; общие сведения об основных законах и принципах исследования; методы расчёта основных типов задач, встречающихся в физике; <i>уметь</i> решать прямую и обратную механику; решать простые задачи взаимодействия тел и зарядов в различных физических процессах; <i>владеть методиками</i> расчётами в области механики, гидромеханики, электричества, магнетизма и колебаний и волн; <i>владеть практическими навыками</i> проведения физического эксперимента и расчётами физических величин.		логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	хорошо
		Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации
Экзамен по физике проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.
Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Вопросы к экзамену:

1 семестр

1. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Перемещение. Скорость и ускорение материальной точки
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Число степеней свободы молекул.
3. Кинематика поступательного движения твердого тела.
4. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
5. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Уравнения движения.
6. Распределение Больцмана, барометрическая формула.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
8. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.
9. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
10. Вязкость. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
11. Третий закон Ньютона.
12. Три начала термодинамики.
13. Деформация растяжения, сдвига, кручения. Закон Гука.
14. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля.
15. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
16. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Критическое число Рейнольдса.
17. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Космические скорости.
18. Распределение Максвелла.
19. Закон сохранения импульса. Центр масс. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.
20. Преобразования Лоренца и следствия из них.
21. Движение тела переменной массы.
22. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
23. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.
24. Вращательное движение твердого тела. Момент инерции. Теорема Штерна.
25. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и неконсервативные силы.
26. Момент силы. Момент импульса и закон его сохранения. Уравнение динамики вращательного движения.
27. Радиус-вектор. Угловая скорость и угловое ускорение. Тангенциальное и центростремительное ускорения.
28. Закон Архимеда. Закон Паскаля.
29. Мгновенная и средняя скорости движения тела. Ускорение. Уравнения поступательного движения.
30. Теплоемкость.
31. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
32. Постулаты специальной теории относительности.
33. Силы трения.
34. Уравнение состояния идеального газа. Применение 1 закона термодинамики к изопроцессам.
35. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
36. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачиваемость.
37. Работа газа при изменении объема. Круговой термодинамический процесс. Термический КПД кругового процесса.

38. Типы кристаллических твердых тел.
39. Давление в жидкостях и газах.
40. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.

2 семестр

1. Заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
2. Движение Заряда во внешнем магнитном поле. Сила Лоренца
3. Силовые и эквипотенциальные линии электростатического поля. Однородные и неоднородные поля.
4. Ток во внешнем магнитном полн. Сила Ампера
5. Электростатический закон Гаусса (как следствие закона Кулона) и его применение.
6. Постоянное магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности.
7. Потенциал. Физический смысл потенциала. Принцип суперпозиции.
8. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
9. Диэлектрики (полярные, неполярные, сегнетоэлектрики). Механизмы поляризации.
10. Диа-, парамагнетики
11. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая защита
12. Ферромагнетизм. Явление гистерезиса. Основные свойства и характеристики ферромагнетика.
13. Токи в проводниках. Закон Ома для участка цепи
14. Магнитное поле кругового тока. Правило буравчика.
15. Закон Ома для замкнутой цепи.
16. Емкость и энергия конденсатора.
17. Сложные цепи. Правило Кирхгофа.
18. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
19. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца
20. Потенциал электрического поля и его физический смысл
21. Сила тока. Плотность тока . ЭДС.
22. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения. Вихревое электрическое поле.
23. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Принцип суперпозиции.
24. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме. Теорема Остроградского-Гаусса и Стокса
25. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.
26. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.
27. Сопротивление проводников.
28. Магнитное взаимодействие параллельных токов.
29. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления.
30. Магнитные поля соленоида и торроида
31. Ионизация газов. Газовые разряды
32. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея
33. Плазма и ее свойства.
34. Трансформатор. Коэффициент трансформации.
35. Емкость конденсатора.
36. Индуктивность контура. Самоиндукция.
37. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
38. Эффект Холла
39. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение
40. Поток магнитной индукции.
41. Кинематика гармонических колебаний: амплитуда, частота, фаза гармонических колебаний.

42. Гармонический осциллятор. Свободные колебания.
43. Электромагнитная волна. Импульс, энергия электромагнитной волны
44. Математический, физический и пружинный маятники, электрический колебательный контур.
45. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение.
46. Сложение колебаний, Биения.
47. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс
48. Общие понятия о волнах: математическое описание волны, различные виды и типы волн.
49. Упругие волны.
50. Акустические волны. Звук.

3 семестр

1. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение.
2. Линза и ее характеристики.
3. Интерференция света в тонких пленках.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
6. Разрешающая способность оптических приборов.
7. Элементы электронной оптики. Электронные линзы. Электронный микроскоп..
8. Поляризация света.
9. Тепловое излучение и его характеристики. Оптическая пирометрия.
10. Зонная теория твердых тел.
11. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
12. Размер, состав и заряд ядра.
13. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
14. Дефект массы. Энергия связи ядра
15. Модели атома Томсона и Резерфорда.
16. Спин ядра и его магнитный момент.
17. Линейчатый спектр атома водорода.
18. Радиоактивное излучение и его виды.
19. Постулаты Бора.
20. Закон радиоактивного распада
21. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волна де Бройля.
22. α - и β -распад, γ -излучение и их свойства.
23. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц
24. Волновая функция и ее физический смысл.
25. Ядерные реакции и их классификация.
26. Атом водорода в квантовой механике. Энергия атома.
27. Реакция деления ядра.
28. Квантовые числа. Принцип Паули
29. Управляемые и неуправляемые ядерные реакции
30. Термоядерные реакции.
31. Химические связи в молекуле и их энергетические уровни.
32. Классификация элементарных частиц. Кварки.
33. Частицы и античастицы
34. Свойства лазерного излучения. Лазеры и их применение.
35. Типы взаимодействий элементарных частиц
36. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
37. Фотопроводимость полупроводников.
38. Применение фотоэффекта
39. Спин ядра и его магнитный момент
40. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.

Критерии оценки:

Индикаторы	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-2.5, ОПК-2.6.	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу 30б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности индикаторов ОПК-2.5, ОПК-2.6.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1 и 2 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия, летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Кол-во студентов
Основная литература					
1	Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. М.: Кнорус, 2007.- 277 с.	Рекомендовано УМЦ «Классический учебник»	2		18
2	Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, Академия, 2000. – 542 с.	Рекомендовано МО РФ	123		18
3	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: ВШ, 2003. – 592 с.	Рекомендовано МО РФ	22		18
4	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. М.: ВШ, 1996.- 303 с.	Рекомендовано МО РФ	43		18
5	Фриш С.Э. Курс общей физики в тт. М.: Издательство «Лань», 2007.- 471 с.		29		18
6	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М.: Физматлит, 2009.		34		18
Дополнительная литература					
	Айзензон, Е. Ф. Курс физики: учеб. Пособие для студ. вузов / А. Е. Айзензон. – М.:Выш. шк.,1996.	Рекомендовано Гос. комитетом РФ по высшему образованию	11		18
	Широков Ю.Н., Юдин Н.П. Ядерная физика. М.:Наука, 1980.	Допущено МВидСО СССР	1		18
	Бабеецкий, В. И. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: учеб. Пособие для студ. вузов/ В. И. Бабеецкий, О.А. Третьякова. – М.: Высшая школа, 2005.	Рекомендовано УМС по физике УМО по классическому образованию	1		18
	Бобошина, С. Б. Курс общей физики: учеб.пособие для студ. вузов/ С. Б. Бобошина. – М.: Дрофа, 2010	Допущено НМС по физике МОиН РФ	1		18
	Бобылев, Ю. Н. Физические основы электроники: учеб.пособие для студ. вузов/ Ю. Н. Бобылев. – Изд. 3-е, испр. – М.: Изд-во МГГУ, 2005.		5		18
	Бордовский, Геннадий Алексеевич. Общая физика. В 2 – х тт.: курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб.пособие для студ. вузов/ Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. – М.: Владос, 2001.	Рекомендовано МО РФ	1		18
	Бордовский, Г. А., Бурсиан, Э.В. Общая физика. В 2-х тт.: курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие для студ.вузов. Т. 2/Г.А.Бордовский, Э.в,Бурсиан. – М.:Владос, 2001	Рекомендовано МО РФ	3		18
	Гельфрат, И.М., Генденштейн, Л.Э., Кирик,Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями: учеб. пособие / И.М. Гельфрат, Л.Э.	Рекомендовано Управлением общего сред. Образования; М-ва	1		18

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

	Генденштейн, Л.А. Кирик. – М.: Илекса, 2003	общего и проф. Образования РФ			
	Гончаров С.А. Термодинамика. М.: Изд. МГГУ, 2001, 1999.	Рекомендовано МО РФ	20		18
	Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Академия, 2003.	Рекомендовано МО РФ	10		18
	Задачи по общей физике / В.Е.Белонучкин, Д.А.Зайкин, А.С.Кингсеп[и др.]. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 333 с.		10		18
	Иванов, Б.Н. Законы физики: учеб.пособие для студ. вузов / Б.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1986. – 335 с.		1		18
	Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.: Физматлит, 1999.	Рекомендовано МО РФ	5		18
	Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Лань, 2001.		1		18
	Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика / И.Л. Касаткина; под редю Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2000		1		18
	Кычкин, И.С. Курс общей физики. Механика: учеб.пособие для студ. вузов / И.С. Кычкин. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003	Допущено МО РФ	1		18
	Ландсберг, Г.С. Оптика: учеб.пособие для вузов / Г.С. Ландсберг. – М.: Физмалит, 2006.	Допущено МО РФ	10		18
	Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Оникс: Мир и образование, 2006.		1		18
	Савельев И.В. Курс общей физики (в 4-х тт.). Т.4. Сборник вопросов и задач по общей физике. М.: Кнорус, 2009.	Допущено НМС по физике МОиН РФ	1		18
	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб.пособие для студ. вузов / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1982	Допущено МВиССо СССР	1		18
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – М.: Астрель; АСТ, 2005. М.: Наука, 1982		1		18
	Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб.пособие для студ. вузов Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – М.:Наука, 1979	Допущено МВиССо СССР	1		18
	Сборник задач по общему курсу физики (кн. 3.Электричество и магнетизм) / Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Хайкин С.Э. и др. М.: Физматлит, Лань, 2006.		10		18
Справочная литература					
1	Васильченко, Н.Н. Элементарная физика: Справочник / Е.Н. Васильчикова, Н.И. Кошкин. – М.: Столетие, 1996. – 292 с.		1		18
2	Енхович, А.С. Справочник по физике / А.С. Енхович. – М.: Просвещение, 1990.	Рекомендовано Гл. учеб.-метод. Управлением общего сред. ОбразованиГоском итета СССР по народному	2		18

		образованию			
Методические разработки вуза					
	Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Нерюнгри: Изд-во ТИ (ф) СВФУ, 2011.	Рекомендовано ДВ РУМЦ	80		18
	Тимофеева Т.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений и основные измерительные приборы в физическом практикуме. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003.	Рекомендовано ДВРУМЦ	50		18
	Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Физический практикум» в 3-х частях. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2004.		50+50+50		18

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование интернет-ресурса (ИР)	Тип ИР	Ссылка (URL) на интернет-ресурсе
Научно-популярные и научные периодические издания (в т.ч. по профилю реализуемых ОП)			
1.	Известия высших и технических заведений. Физика	Сайт	http://www.ntitomskinvest.ru/site_content.php?itemID=457
2.	Прикладная механика и техническая физика	Сайт	http://sidran.ru/journals/PMiTPh
3.	Журнал технической физики	Сайт	http://joffe.ru/journalsjtj
4.	Письма в журнал технической физики		http://joffe.ru/journals/pjtf
5.	Письма в журнал экспериментальной и технической физики	Сайт	http://jetpletters.as.ru/
6.	Известия российской академии наук	Сайт	http://gpi.ru/izvestiyaran-fiz
7.	Известия высших учебных заведений. Поволжский район. Физико-Математические науки.	Сайт	http://izvuz_fmnpnzgu.ru
8.	Журнал экспериментальной и теоретической физики	Сайт	http://www.jetp.ac.ru/
9.	Журнал технической физики	Сайт	http://www.joffe.ru/journals/jtf
10.	Прикладная физика	Сайт	http://www.vimi.ru/applphys/index.htm

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Неделя	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Объем часов	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1-18// 1-17// 1-18//	Физика	Компьютерное тестирование	3	Компьютерный класс	Компьютер с выходом в локальную сеть
2.			Лекции-презентации, в т.ч. дистанционные	До 88	Каб. А506	Презентационное оборудование
3.			Виртуальный лабораторный практикум	До 6	Компьютерный кабинет	ПК с установленным ПО
4.	1-18	Лабораторный практикум по механике	Лабораторные работы	До 18	Лаборатория механики и молекулярной физики (каб. 105 УЛК)	Прибор для определения ускорения свободного падения ПУСП-1, машина Атвуда, маятник Обербека, прибор для демонстрации звуковой волны, микрофон, динамик, электронный функциональный генератор ФГ-100, прибор для определения коэффициента поверхностного натяжения, вискозиметр Стокса, капиллярный вискозиметр, портативная лаборатория «Капелька», счетчик ионизирующих излучений СИИ-1, весы, набор гирь, секундомеры, штангенциркули, линейки
5.	1-16	Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму	Лабораторные работы	До 16	Лаборатория электричества и магнетизма (каб. 107 УЛК)	Приборы для генерации и измерения электричества (блоки питания, конденсаторы, вольтметры, амперметры, реостаты, осциллограф, электроды, зонды), электронно-световой индикатор 6Е5С, соленоид, германиевый диод, транзистор р-п-р типа, тангенс-буссоль

6.	1-18	Лабораторный практикум по колебаниям и волнам, оптике	Лабораторные работы	До 18	Кабинет оптики (каб. 107 УЛК) Компьютерный кабинет (каб. 107)	Передатчик и приёмник СВЧ волн с рупорными антеннами, блок передатчика с элементами управления, блок усилителя сигнала приёмника и схемы индикации уровня принятого сигнала, осветитель, оптическая скамья, линзы, экраны, оптическая лаборатория, гелий-неоновый лазер, интерференционный элемент – щели Юнга, фотоэлектроколориметр КФК-3, прибор ПФ-1 для измерения фотосопротивления, спектроскоп, микроскопы Компьютер
----	------	---	---------------------	-------	--	--

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения
-MSWORD, MS PowerPoint.

10.3. Перечень информационных справочных систем
Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.15 Физика

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.15 Физика
Трудоемкость 9 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования. Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

Задачи дисциплины:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение;
- научить применять фундаментальные законы физики в технологических процессах;
- дать навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов.

Краткое содержание дисциплины: **Физические основы механики:** Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Механическая энергия и работа, закон сохранения энергии, закон сохранения момента импульса. Механика твердого тела. Тяготение. Элементы механики жидкости и газов. Элементы релятивистской механики. **Молекулярная физика. Элементы статистической физики. Термодинамика:** Молекулярно-кинетическая теория. Первый закон термодинамики. Основы статистической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Второе и третье начала термодинамики. **Электричество и магнетизм:** Электростатическое поле и его характеристики. Электростатический закон Гаусса. Проводник в электростатическом поле. Энергия электрического поля. Статические поля в веществе. Постоянный электрический ток. Электрический ток в жидкостях, газах и плазме. Магнитное поле постоянного электрического поля в вакууме. Действие магнитного поля на заряды и проводники с током. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. **Физика колебаний и волн:** Колебания в природе и в технике. Затухающие и вынужденные колебания. Колебания сложных систем. Волновые процессы. Упругие и электромагнитные волны. Интерференция света. Дифракция волн. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света. **Квантовая и атомная физика:** Тепловое излучение. Квантовая природа света. Спектры атома водорода. Волновые свойства частицы. Уравнение Шредингера. Энергетический спектр атомов и молекул. Элементы квантовой статистики. Элементы физики твердого тела. **Физика атомного ядра и элементарных частиц:** Элементарные сведения о ядре. Искусственные ядерные реакции и законы сохранения. Элементарные частицы, их классификация.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	<i>знать:</i> основные законы физики; общие законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; методы решения базовых задач физики; общие сведения об основных законах и принципах исследования; методы расчёта основных типов задач, встречающихся в физике (ОПК-3.5, ОПК-3.6), <i>уметь:</i> решать прямую и обратную механики; решать простые задачи взаимодействия тел и зарядов в различных физических процессах (ОПК-3.5), <i>владеть методиками:</i> расчётами в области механики, гидромеханики, электричества, магнетизма и колебаний и волн (ОПК-3.5); <i>владеть практическими навыками:</i> проведения физического эксперимента и расчётами физических величин (ОПК-3.5).

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.15	Физика	1,2,3	Б1.О.14 Математика	Б1.О.24 Техническая механика Б1.О.18 Теоретические основы электротехники

1.4. Язык преподавания: русский.

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

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.15 Физика	
Курс изучения	1,2	
Семестр(ы) изучения	1,2,3	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	1,2,3	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	9 ЗЕТ(3/3/3)	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	324(108/108/108)	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	56/53/55	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18/17/18	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	18/17/18	-
- лабораторные работы	18/17/18	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2/2/1	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	16/28/17	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36/27/36	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1 семестр											
Физические основы механики (тема 1-8)	58	13	-	13	-	16	-	-	-	2	8 (ЛР) 6(РГР)
Молекулярная физика. Элементы статистической физики. Термодинамика (тема 9-12)	14	5	-	5	-	2	-	-	-	-	2 (ЛР)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Всего часов за 1 семестр	108	18	-	18	-	18	-	-	-	2	16 (36)
2 семестр											
Электричество и магнетизм(тема 13-24)	77	15		15		17				2	18(ЛР) 10(РГР)
Физика колебаний и волн(тема 25-29)	4	2		2							
Экзамен	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
Всего часов за 2 семестр	108	17	-	17	-	17	-	-	-	2	28(27)
3 семестр											
Физика колебаний и волн (тема 30-33)	39	8		8		12				1	6(ЛР) 4(РГР)
Квантовая и атомная физика(тема 34-41)	22	6		6		6					2(ЛР) 2(РГР)
Физика атомного ядра и элементарных частиц(тема 42-44)	11	4		4							3(РГР)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Всего часов за 3 семестр	108	18	-	18	-	18	-	-	-	1	17 (36)

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

1 семестр

Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела.

Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Основные кинематические характеристики механического движения. Поступательное движение твердого тела. Кинематика вращательного движения твердого тела.

Тема 2. Динамика материальной точки и системы материальных точек.

Инерциальные системы отсчета. Закон инерции. Основные законы динамики: Законы Ньютона, Силы. Основное уравнение динамики. Понятие состояния в классической механике. Импульс системы. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского.

Тема 3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

Преобразования и принцип относительности Галилея. Кинематика и динамика относительного движения. Силы инерции. Земля как неинерциальная система отсчета.

Тема 4. Механическая энергия и работа, закон сохранения энергии, закон сохранения момента импульса.

Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией E_p и силой поля $\vec{F}$. Кинетическая энергия и работа. Законы сохранения и изменения механической энергии системы. Соударение тел: Абсолютно неупругий удар, Абсолютно упругий удар.

Тема 5. Механика твердого тела.

Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Частица движется по прямолинейной траектории. Частица движется по окружности радиуса R . Плоское движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении.

Тема 6. Тяготение.

Сила тяжести и вес. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Законы Кеплера.

Тема 7. Элементы механики жидкости и газов.

Давление в жидкости и газе. Движение идеальной жидкости. Уравнения неразрывности и Бернулли. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Методы определения вязкости. Ламинарные и турбулентные режимы течения.

Тема 8. Элементы релятивистской механики.

Кинематика специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия: Сокращение длины, Замедление времени, Относительность одновременности. Релятивистский закон сложения скоростей. Пространственно-временной интервал. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы.

Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория.

Состояние термодинамической системы. Процесс. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа на стенку сосуда. Средняя энергия молекул. Степени свободы.

Тема 10. Первый закон термодинамики.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Классическая теория теплоемкости идеального газа.

Тема 11. Основы статистической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Вероятность. Средние значения. Распределение Максвелла: Распределение молекул по модулю скорости, Характерные скорости, Зависимость распределения по T , Формула Максвелла в приведенном виде, Распределение по энергиям молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла – Больцмана.

Тема 12. Второе и третье начала термодинамики.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловая машина. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование второго начала. Теорема Нернста.

2 семестр

Тема 13. Электростатическое поле и его характеристики.

Закон Кулона. Поле и напряженность электрического поля. Работа электростатического поля. Потенциал. Принцип суперпозиции. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

Тема 14. Электростатический закон Гаусса.

Теорема Остроградского-Гаусса и его применение к расчету электростатических полей. Уравнения электростатики и Пуассона.

Тема 15. Проводник в электростатическом поле.

Емкость проводников. Конденсаторы. Электростатическая индукция.

Тема 16. Энергия электрического поля.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Тема 17. Статические поля в веществе.

Диэлектрики. Вектор поляризации. Поляризованные заряды. Диэлектрическая проницаемость, поляризуемость. Уравнения электростатики для диэлектриков. Внутреннее устройство диэлектриков и механизмы поляризации. Условие на границе двух диэлектриков.

Тема 18. Постоянный электрический ток.

Электродвижущая сила. Законы Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 19. Электрический ток в жидкостях, газах и плазме.

Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома для электролита. Электропроводность газов. Виды разрядов. Плазма.

Тема 20. Магнитное поле постоянного электрического поля в вакууме.

Напряженность и магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.

Тема 21. Действие магнитного поля на заряды и проводники с током.

Сила Лоренца, закон Ампера.

Тема 22. Магнитное поле в веществе.

Магнитные моменты атомов. Диа-, пара-, ферромагнетики.

Тема 23. Электромагнитная индукция.

Основной закон электромагнитной индукции Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Собственная энергия тока и взаимная энергия двух токов. Объемная плотность энергии магнитного поля.

Тема 24. Уравнения Максвелла.

Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и материальные уравнения. Электромагнитные волны. Принцип относительности в электродинамике.

Тема 25. Колебания в природе и в технике.

Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Маятник.

Тема 26. Затухающие и вынужденные колебания.

Уравнения механических и электромагнитных колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов.

Тема 27. Колебания сложных систем.

Колебания системы с n степенями свободы. Нормальные моды. Колебания непрерывной струны. Ряды Фурье. Физический смысл разложения в спектр.

Тема 28. Волновые процессы.

Общие понятия о волнах. Различные виды и типы волн. Кинематика волновых процессов.

Тема 29. Упругие и электромагнитные волны.

Упругие волны. Эффект Доплера в акустике. Свойство электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

3 семестр

Тема 30.Интерференция света.

Монохроматичность. Временная и пространственная когерентности. Интерференционные схемы. Опыт Юнга. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Интерферометры и их применение.

Тема 31.Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на одной щели и на дифракционной решетке. Голография. Разрешающая способность оптических приборов.

Тема 32.Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Дисперсия. Электронная теория дисперсии. Поглощение света.

Тема 33.Поляризация света.

Линейная и эллиптическая поляризации света. Явления лежащие в основе поляризации: двойное лучепреломление, отражение, поглощение, преломление. Поляризаторы.

Тема 34.Тепловое излучение.

Законы теплового излучения черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка.

Тема 35.Квантовая природа света.

Фотоны. Импульс, масса, энергия фотона. Опыт Столетова. Фотоэффект. Эффект Комптона.

Тема 36.Спектры атома водорода.

Опыт и формула Резерфорда. Линейчатые спектры атома водорода. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору.

Тема 37.Волновые свойства частицы.

Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

Тема 38.Уравнение Шредингера.

Операторы. Коммутационные соотношения. Временное и стационарное уравнение Шредингера. Стационарное квантовое состояние. Квантовые числа. Частица в «яме». Туннельный эффект.

Тема 39.Энергетический спектр атомов и молекул.

Тема 40.Элементы квантовой статистики.

Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака. Квантовые теории теплоемкости и электропроводности. Сверхпроводимость.

Тема 41.Элементы физики твердого тела.

Зонная теория твердого тела. Полупроводники. Р-п переходы. Полупроводниковые диоды и триоды.

Тема 42.Элементарные сведения о ядре.

Заряд, размер, масса, состав ядра. Момент импульса, магнитный момент ядра. Нуклоны. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи.

Тема 43.Искусственные ядерные реакции и законы сохранения.

Реакция деления ядра. Цепная реакция деления, реакция синтеза. Управляемые и неуправляемые ядерные реакции.

Тема 44.Элементарные частицы, их классификация.

Лептоны, мезоны, адроны. Кварковая модель ядра, четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. Единая теория взаимодействий.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1 семестр			
Механика, молекулярная физика, термодинамика	1	Изложение лекционного материала с использованием электронных презентаций и видеофильмов	2
		Решение задач с использованием электронных презентаций	2
		Выполнение интерактивных лабораторных работ	2
2 семестр			
Электричество и магнетизм, Колебания и волны	2	Изложение лекционного материала с использованием электронных презентаций и видеофильмов.	2
		Решение задач с использованием электронных презентаций	2
		Выполнение интерактивных лабораторных работ	2
3 семестр			
Оптика, Квантовая физика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Элементы физики твёрдого тела,	3	Изложение лекционного материала с использованием электронных презентаций и видеофильмов	2
		Решение задач с использованием электронных презентаций	2
		Выполнение интерактивных лабораторных работ	2
Итого:			18

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1				
1	Уравнение движения тела переменной массы, Графическое представление энергии, Удар абсолютно упругих и неупругих тел, Космические скорости, Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ	Выполнение РГР	6	Анализ теоретического материала, выполнение РГР(внеауд.СРС)

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

2 семестр				
2	Самостоятельный газовый разряд и его типы, Трансформаторы, Ферромагнетики и их свойства, Стоячие волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	Выполнение РГР	10	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3 семестр				
3	Излучение Вавилова-Черенкова, Понятие о зонной теории твёрдых тел	Выполнение РГР	9	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
	Всего часов		26	

Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1 семестр				
1	Механика, (1-8)молекулярная физика, термодинамика (9-12)	Изучение законов механики (кинематика, динамика, статика). Изучение законов молекулярной физики и термодинамики	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2 семестр				
2	Электричество и магнетизм, (13-24) Колебания и волны (25-29)	Изучение законов электричества и магнетизма	18	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3 семестр				
3	Оптика, (30-33) Элементы физики твёрдого тела, Квантовая физика, (34-41) Физика атомного ядра и элементарных частиц, (42-44)	Изучение законов оптики и квантовой физики.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		36	

Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки

СРС является проведением лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методическом пособии по курсу «Общая физика». Лабораторный практикум. Нерюнгри, 2011 г.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 40 баллов.

В каждом семестре выполняется по 4 лабораторных работы:

№ п/п	Раздел и тема	Наименование лабораторных работ
1 семестр		
Раздел 1: Механика.		
1	ЛР № 1а. Определение плотности тела и изучение теории погрешностей. ЛР № 1в. Изучение статистических закономерностей на примере флуктуаций интенсивности радиоактивного фона в атмосфере.	
2	ЛР № 2а. Изучение законов движения на машине Атвуда. ЛР № 2б. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тела.	
3	ЛР № 3 Движение тел по наклонной плоскости	
Раздел 2: Молекулярная физика.		
4	ЛР № 4а. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. ЛР № 4б. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости.	
2 семестр		
Раздел 3: Электричество и магнетизм.		
1	ЛР № 1а. Исследование плоских электрических полей. ЛР № 1б. Измерение емкости конденсатора электростатическим вольтметром.	
2	ЛР № 2. Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона.	
3	ЛР № 3. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс-буссоли.	
4	ЛР № 4. Изучение гистерезиса в ферромагнетиках.	
3 семестр		
Раздел 5: Оптика		
1	ЛР № 1а. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз ЛР № 1б. Изучение микроскопа.	
2	ЛР № 2а. Определение длины волны в опыте Юнга ЛР № 2б. Исследование интерференции света при наблюдении колец Ньютона.	
3	ЛР № 3а. Изучение лазерного излучения и измерение толщины нити лазером. ЛР № 3б. Изучение закона Малюса	
4	ЛР №4а. Изучение явления дисперсии на призме. ЛР № 4б. Изучение внутреннего фотоэффекта.	
	Виртуальный лабораторный практикум по оптике в качестве дополнения и расширения существующих работ.	
Раздел 4: Квантовая физика. Физика атома (виртуальный лабораторный практикум) – дополнительные занятия		

	ЛР №1. Изучение спектров излучения (поглощения) ЛР №2. Опыт Франка-Герца. ЛР №3. Измерение постоянной Планка ЛР №4. Изучение спектра водорода ЛР №5. Изучение закона Стефана-Больцмана
--	--

Примечание: работы с индексом «а», «б» означают работы по выбору (студенты выполняют одну работу из предложенного ряда) или дополнительные занятия.

Расчетно-графическая работа

В рамках курса предусмотрено выполнение 3-х расчетно-графических работ (по 1 РГР на семестр) по следующим темам:

1 семестр

РГР № 1. Физические основы механики (глава1). Молекулярная физика и термодинамика (глава2).

2 семестр

РГР № 2. Электростатика (глава 3). Постоянный электрический ток (глава 4). Электромагнетизм (глава 5). Механические колебания и волны (глава 1 §6 и §7).

3 семестр

РГР №3. Оптика (глава 6). Квантовооптические явления. Физика атома (глава 7). Физика атомного ядра и элементарных частиц. (глава 8). Элементы квантовой механики (глава 9).

Сдача РГР предполагается в течение курса по факту защиты (служит критерием допуска к экзамену). Решение задач осуществляется с использованием задачника «Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учеб. Пособие для втузов.- 8-е изд. Перераб и доп.- М.: изд. Физматлит, 2009.-640с.».Задачи соответствуют указанным для РГР главам.Выбор варианта производится в соответствии со списком студентов (порядковый номер в журнале соответствует номеру варианта) либо назначается преподавателем.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

30 баллов выставляется за 100% правильных ответов, в которой отсутствуют фактические ошибки. 25 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 20 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 15 баллов – за работу с 3 ошибками. 10 балла – за работу с 4 ошибками. 5 балла – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Нерюнгри: Изд-во ТИ (ф) СВФУ, 2011 г.
2. Тимофеева Т.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений и основные измерительные приборы в физическом практикуме. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003 г.
3. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Физический практикум» в 3-х частях. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2004 г.
4. Мусакаев М.А
5. Мусакаев М.А.

Методические указания размещены в СДО Moodle:
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9117>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

1 семестр

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	5 ЛЗ*2=10	5 ЛЗ*5=25	5 ЛЗ*8=40	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	6	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
Итого:		16	45	70	

2 семестр

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	5 ЛЗ*2=18	5 ЛЗ*5=25	5 ЛЗ*8=40	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	10	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
Итого:		28	45	70	

3 семестр

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	5 ЛЗ*2=8	5 ЛЗ*5=25	5 ЛЗ*8=40	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	9	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
Итого:		17	45	70	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-2.5, ОПК-2.6,	знать основные законы физики; общие законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; методы	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура,	отлично

	решения базовых задач физики; общие сведения об основных законах и принципах исследования; методы расчёта основных типов задач, встречающихся в физике; <i>уметь</i> решать прямую и обратную механику; решать простые задачи взаимодействия тел и зарядов в различных физических процессах; <i>владеть методиками</i> расчётами в области механики, гидромеханики, электричества, магнетизма и колебаний и волн; <i>владеть практическими навыками</i> проведения физического эксперимента и расчётами физических величин.		логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	хорошо
		Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации
Экзамен по физике проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.
Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Вопросы к экзамену:

1 семестр

1. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Перемещение. Скорость и ускорение материальной точки
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Число степеней свободы молекул.
3. Кинематика поступательного движения твердого тела.
4. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
5. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Уравнения движения.
6. Распределение Больцмана, барометрическая формула.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
8. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.
9. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
10. Вязкость. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
11. Третий закон Ньютона.
12. Три начала термодинамики.
13. Деформация растяжения, сдвига, кручения. Закон Гука.
14. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля.
15. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
16. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Критическое число Рейнольдса.
17. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Космические скорости.
18. Распределение Максвелла.
19. Закон сохранения импульса. Центр масс. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.
20. Преобразования Лоренца и следствия из них.
21. Движение тела переменной массы.
22. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
23. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.
24. Вращательное движение твердого тела. Момент инерции. Теорема Штерна.
25. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и неконсервативные силы.
26. Момент силы. Момент импульса и закон его сохранения. Уравнение динамики вращательного движения.
27. Радиус-вектор. Угловая скорость и угловое ускорение. Тангенциальное и центростремительное ускорения.
28. Закон Архимеда. Закон Паскаля.
29. Мгновенная и средняя скорости движения тела. Ускорение. Уравнения поступательного движения.
30. Теплоемкость.
31. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
32. Постулаты специальной теории относительности.
33. Силы трения.
34. Уравнение состояния идеального газа. Применение 1 закона термодинамики к изопроцессам.
35. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
36. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачиваемость.
37. Работа газа при изменении объема. Круговой термодинамический процесс. Термический КПД кругового процесса.

38. Типы кристаллических твердых тел.
39. Давление в жидкостях и газах.
40. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.

2 семестр

1. Заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
2. Движение Заряда во внешнем магнитном поле. Сила Лоренца
3. Силовые и эквипотенциальные линии электростатического поля. Однородные и неоднородные поля.
4. Ток во внешнем магнитном полн. Сила Ампера
5. Электростатический закон Гаусса (как следствие закона Кулона) и его применение.
6. Постоянное магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности.
7. Потенциал. Физический смысл потенциала. Принцип суперпозиции.
8. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
9. Диэлектрики (полярные, неполярные, сегнетоэлектрики). Механизмы поляризации.
10. Диа-, парамагнетики
11. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая защита
12. Ферромагнетизм. Явление гистерезиса. Основные свойства и характеристики ферромагнетика.
13. Токи в проводниках. Закон Ома для участка цепи
14. Магнитное поле кругового тока. Правило буравчика.
15. Закон Ома для замкнутой цепи.
16. Емкость и энергия конденсатора.
17. Сложные цепи. Правило Кирхгофа.
18. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
19. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца
20. Потенциал электрического поля и его физический смысл
21. Сила тока. Плотность тока . ЭДС.
22. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения. Вихревое электрическое поле.
23. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Принцип суперпозиции.
24. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме. Теорема Остроградского-Гаусса и Стокса
25. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.
26. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.
27. Сопротивление проводников.
28. Магнитное взаимодействие параллельных токов.
29. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления.
30. Магнитные поля соленоида и торроида
31. Ионизация газов. Газовые разряды
32. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея
33. Плазма и ее свойства.
34. Трансформатор. Коэффициент трансформации.
35. Емкость конденсатора.
36. Индуктивность контура. Самоиндукция.
37. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
38. Эффект Холла
39. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение
40. Поток магнитной индукции.
41. Кинематика гармонических колебаний: амплитуда, частота, фаза гармонических колебаний.

42. Гармонический осциллятор. Свободные колебания.
43. Электромагнитная волна. Импульс, энергия электромагнитной волны
44. Математический, физический и пружинный маятники, электрический колебательный контур.
45. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение.
46. Сложение колебаний, Биения.
47. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс
48. Общие понятия о волнах: математическое описание волны, различные виды и типы волн.
49. Упругие волны.
50. Акустические волны. Звук.

3 семестр

1. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение.
2. Линза и ее характеристики.
3. Интерференция света в тонких пленках.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
6. Разрешающая способность оптических приборов.
7. Элементы электронной оптики. Электронные линзы. Электронный микроскоп..
8. Поляризация света.
9. Тепловое излучение и его характеристики. Оптическая пирометрия.
10. Зонная теория твердых тел.
11. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
12. Размер, состав и заряд ядра.
13. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
14. Дефект массы. Энергия связи ядра
15. Модели атома Томсона и Резерфорда.
16. Спин ядра и его магнитный момент.
17. Линейчатый спектр атома водорода.
18. Радиоактивное излучение и его виды.
19. Постулаты Бора.
20. Закон радиоактивного распада
21. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волна де Бройля.
22. α - и β -распад, γ -излучение и их свойства.
23. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц
24. Волновая функция и ее физический смысл.
25. Ядерные реакции и их классификация.
26. Атом водорода в квантовой механике. Энергия атома.
27. Реакция деления ядра.
28. Квантовые числа. Принцип Паули
29. Управляемые и неуправляемые ядерные реакции
30. Термоядерные реакции.
31. Химические связи в молекуле и их энергетические уровни.
32. Классификация элементарных частиц. Кварки.
33. Частицы и античастицы
34. Свойства лазерного излучения. Лазеры и их применение.
35. Типы взаимодействий элементарных частиц
36. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
37. Фотопроводимость полупроводников.
38. Применение фотоэффекта
39. Спин ядра и его магнитный момент
40. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.

Критерии оценки:

Индикаторы	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-2.5, ОПК-2.6.	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу 30б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности индикаторов ОПК-2.5, ОПК-2.6.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1 и 2 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия, летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Кол-во студентов
Основная литература					
1	Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. М.: Кнорус, 2007.- 277 с.	Рекомендовано УМЦ «Классический учебник»	2		18
2	Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, Академия, 2000. – 542 с.	Рекомендовано МО РФ	123		18
3	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: ВШ, 2003. – 592 с.	Рекомендовано МО РФ	22		18
4	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. М.: ВШ, 1996.- 303 с.	Рекомендовано МО РФ	43		18
5	Фриш С.Э. Курс общей физики в тт. М.: Издательство «Лань», 2007.- 471 с.		29		18
6	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М.: Физматлит, 2009.		34		18
Дополнительная литература					
	Айзензон, Е. Ф. Курс физики: учеб. Пособие для студ. вузов / А. Е. Айзензон. – М.:Выш. шк.,1996.	Рекомендовано Гос. комитетом РФ по высшему образованию	11		18
	Широков Ю.Н., Юдин Н.П. Ядерная физика. М.:Наука, 1980.	Допущено МВидСО СССР	1		18
	Бабеецкий, В. И. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: учеб. Пособие для студ. вузов/ В. И. Бабеецкий, О.А. Третьякова. – М.: Высшая школа, 2005.	Рекомендовано УМС по физике УМО по классическому образованию	1		18
	Бобошина, С. Б. Курс общей физики: учеб.пособие для студ. вузов/ С. Б. Бобошина. – М.: Дрофа, 2010	Допущено НМС по физике МОиН РФ	1		18
	Бобылев, Ю. Н. Физические основы электроники: учеб.пособие для студ. вузов/ Ю. Н. Бобылев. – Изд. 3-е, испр. – М.: Изд-во МГГУ, 2005.		5		18
	Бордовский, Геннадий Алексеевич. Общая физика. В 2 – х тт.: курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб.пособие для студ. вузов/ Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. – М.: Владос, 2001.	Рекомендовано МО РФ	1		18
	Бордовский, Г. А., Бурсиан, Э.В. Общая физика. В 2-х тт.: курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие для студ.вузов. Т. 2/Г.А.Бордовский, Э.в,Бурсиан. – М.:Владос, 2001	Рекомендовано МО РФ	3		18
	Гельфрат, И.М., Генденштейн, Л.Э., Кирик,Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями: учеб. пособие / И.М. Гельфрат, Л.Э.	Рекомендовано Управлением общего сред. Образования; М-ва	1		18

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

	Генденштейн, Л.А. Кирик. – М.: Илекса, 2003	общего и проф. Образования РФ			
	Гончаров С.А. Термодинамика. М.: Изд. МГГУ, 2001, 1999.	Рекомендовано МО РФ	20		18
	Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Академия, 2003.	Рекомендовано МО РФ	10		18
	Задачи по общей физике / В.Е.Белонучкин, Д.А.Зайкин, А.С.Кингсеп[и др.]. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 333 с.		10		18
	Иванов, Б.Н. Законы физики: учеб.пособие для студ. вузов / Б.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1986. – 335 с.		1		18
	Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.: Физматлит, 1999.	Рекомендовано МО РФ	5		18
	Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Лань, 2001.		1		18
	Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика / И.Л. Касаткина; под редю Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2000		1		18
	Кычкин, И.С. Курс общей физики. Механика: учеб.пособие для студ. вузов / И.С. Кычкин. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003	Допущено МО РФ	1		18
	Ландсберг, Г.С. Оптика: учеб.пособие для вузов / Г.С. Ландсберг. – М.: Физмалит, 2006.	Допущено МО РФ	10		18
	Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Оникс: Мир и образование, 2006.		1		18
	Савельев И.В. Курс общей физики (в 4-х тт.). Т.4. Сборник вопросов и задач по общей физике. М.: Кнорус, 2009.	Допущено НМС по физике МОиН РФ	1		18
	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб.пособие для студ. вузов / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1982	Допущено МВиССо СССР	1		18
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – М.: Астрель; АСТ, 2005. М.: Наука, 1982		1		18
	Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб.пособие для студ. вузов Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – М.:Наука, 1979	Допущено МВиССо СССР	1		18
	Сборник задач по общему курсу физики (кн. 3.Электричество и магнетизм) / Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Хайкин С.Э. и др. М.: Физматлит, Лань, 2006.		10		18
Справочная литература					
1	Васильченко, Н.Н. Элементарная физика: Справочник / Е.Н. Васильчикова, Н.И. Кошкин. – М.: Столетие, 1996. – 292 с.		1		18
2	Енхович, А.С. Справочник по физике / А.С. Енхович. – М.: Просвещение, 1990.	Рекомендовано Гл. учеб.-метод. Управлением общего сред. ОбразованиГоском итета СССР по народному	2		18

		образованию			
Методические разработки вуза					
	Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Нерюнгри: Изд-во ТИ (ф) СВФУ, 2011.	Рекомендовано ДВ РУМЦ	80		18
	Тимофеева Т.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений и основные измерительные приборы в физическом практикуме. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003.	Рекомендовано ДВРУМЦ	50		18
	Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Физический практикум» в 3-х частях. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2004.		50+50+50		18

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование интернет-ресурса (ИР)	Тип ИР	Ссылка (URL) на интернет-ресурсе
Научно-популярные и научные периодические издания (в т.ч. по профилю реализуемых ОП)			
1.	Известия высших и технических заведений. Физика	Сайт	http://www.ntitomskinvest.ru/site_content.php?itemID=457
2.	Прикладная механика и техническая физика	Сайт	http://sidran.ru/journals/PMiTPh
3.	Журнал технической физики	Сайт	http://joffe.ru/journalsjtj
4.	Письма в журнал технической физики		http://joffe.ru/journals/pjtf
5.	Письма в журнал экспериментальной и технической физики	Сайт	http://jetpletters.as.ru/
6.	Известия российской академии наук	Сайт	http://gpi.ru/izvestiyaran-fiz
7.	Известия высших учебных заведений. Поволжский район. Физико-Математические науки.	Сайт	http://izvuz_fmnpnzgu.ru
8.	Журнал экспериментальной и теоретической физики	Сайт	http://www.jetp.ac.ru/
9.	Журнал технической физики	Сайт	http://www.joffe.ru/journals/jtf
10.	Прикладная физика	Сайт	http://www.vimi.ru/applphys/index.htm

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Неделя	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Объем часов	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1-18// 1-17// 1-18//	Физика	Компьютерное тестирование	3	Компьютерный класс	Компьютер с выходом в локальную сеть
2.			Лекции-презентации, в т.ч. дистанционные	До 88	Каб. А506	Презентационное оборудование
3.			Виртуальный лабораторный практикум	До 6	Компьютерный кабинет	ПК с установленным ПО
4.	1-18	Лабораторный практикум по механике	Лабораторные работы	До 18	Лаборатория механики и молекулярной физики (каб. 105 УЛК)	Прибор для определения ускорения свободного падения ПУСП-1, машина Атвуда, маятник Обербека, прибор для демонстрации звуковой волны, микрофон, динамик, электронный функциональный генератор ФГ-100, прибор для определения коэффициента поверхностного натяжения, вискозиметр Стокса, капиллярный вискозиметр, портативная лаборатория «Капелька», счетчик ионизирующих излучений СИИ-1, весы, набор гирь, секундомеры, штангенциркули, линейки
5.	1-16	Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму	Лабораторные работы	До 16	Лаборатория электричества и магнетизма (каб. 107 УЛК)	Приборы для генерации и измерения электричества (блоки питания, конденсаторы, вольтметры, амперметры, реостаты, осциллограф, электроды, зонды), электронно-световой индикатор 6Е5С, соленоид, германиевый диод, транзистор р-п-р типа, тангенс-буссоль

6.	1-18	Лабораторный практикум по колебаниям и волнам, оптике	Лабораторные работы	До 18	Кабинет оптики (каб. 107 УЛК) Компьютерный кабинет (каб. 107)	Передатчик и приёмник СВЧ волн с рупорными антеннами, блок передатчика с элементами управления, блок усилителя сигнала приёмника и схемы индикации уровня принятого сигнала, осветитель, оптическая скамья, линзы, экраны, оптическая лаборатория, гелий-неоновый лазер, интерференционный элемент – щели Юнга, фотоэлектроколориметр КФК-3, прибор ПФ-1 для измерения фотосопротивления, спектроскоп, микроскопы Компьютер
----	------	---	---------------------	-------	--	--

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения
-MSWORD, MS PowerPoint.

10.3. Перечень информационных справочных систем
Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 Физика

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.