МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физика Б1.Б.8

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование
Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Еремина Р.М. , Фишман А.И.

Рецензент(ы):

Нигматуллин Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 6152618

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Еремина Р.М. , RMEremina@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Фишман А.И. Кафедра общей физики Отделение физики , aif@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "физика" являются знакомство с физическими явлениями, обусловленными атомарно-корпускулярным строением вещества, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах физики, навыков простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3 семестры.

Дисциплина Б2.Б3 "физика" входит в цикл (блок Б2) бакалавров и является обязательной для изучения.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования

Дисциплина служит основой для последующего изучения дисциплин выполнения лабораторных работ в рамках занятий по дисциплине "Общий физический практикум", а также изучения дисциплин "Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов
ПК-12 (профессиональные компетенции)	готовностью к проектированию и производству топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке современных методов, технологий и методик проведения геодезических, топографо-геодезических, фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью к работам по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства, созданию оригиналов кадастровых карт и планов, других графических материалов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-24 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
ПК-26 (профессиональные компетенции)	готовностью к исследованию новых геодезических, фотограмметрических приборов и систем, аппаратуры для аэрокосмических съемок

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-физические основы явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;

-основные классические и современные экспериментальные результаты в области тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов;

-основные законы термодинамики, методы термодинамического и статистического описания многочастичных систем;

-принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов.

2. должен уметь:

-применять физические методы к описанию явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;

-использовать методы физических исследований;

-устанавливать взаимосвязь физических явлений с другими разделами физики, и особо, в пограничных областях - физической химии и химической физики;

-использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний

3. должен владеть:

-навыками расчетов в рамках термодинамического и статистического методов описания;

-навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой;

-навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества

- эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование

- работать с современными образовательными и информационными технологиями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных(ые) единиц(ы) 504 часа(ов).

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

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение Предмет и методы физики.	1	1	2	2	1	Устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движений.	1	2	2	2	1	Устный опрос
3.	Тема 3. Динамический метод описания механических систем.	1	3	2	2	1	Устный опрос
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	1	4	2	2	1	Устный опрос
5.	Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела.	1	5	2	2	1	Устный опрос
6.	Тема 6. Основы механики жидкостей и газов.	1	6	2	2	1	Устный опрос
7.	Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ.	1	7,8	4	4	2	Устный опрос
8.	Тема 8. Термодинамический метод описания явлений.	1	9,10	4	4	2	Устный опрос
9.	Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.	1	11,12	4	4	2	Устный опрос
10.	Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие.	1	13	2	2	1	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Реальные газы и жидкости.	1	14,15	4	4	2	Устный опрос
12.	Тема 12. Твердые тела.	1	16	2	2	1	Устный опрос
13.	Тема 13. Фазовые переходы.	1	17	2	2	1	Устный опрос
14.	Тема 14. Процессы переноса.	1	18	2	2	1	Устный опрос
15.	Тема 15. Электростатическое поле. Закон Кулона.	2	1	2	1	2	Письменная работа
16.	Тема 16. Проводники в электрическом поле.	2	2	2	1	2	Устный опрос
17.	Тема 17. Диэлектрики в электрическом поле.	2	3	2	1	4	Письменная работа
18.	Тема 18. Постоянный электрический ток.	2	4	2	1	4	Устный опрос
19.	Тема 19. Правила Кирхгофа. Тепловое действие тока.	2	5	2	2	4	Коллоквиум
20.	Тема 20. Постоянное магнитное поле.	2	6	2	2	4	Письменная работа
21.	Тема 21. Магнетики. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость.	2	7	2	2	4	Письменная работа
22.	Тема 22. Закон электромагнитной индукции.	2	8	2	2	4	Контрольная работа
23.	Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Трансформатор.	2	9	2	2	4	Устный опрос
24.	Тема 24. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Электромагнитные волны.	2	10	2	2	2	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
25.	Тема 25. Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.	3	1	2	1	1	Устный опрос
26.	Тема 26. Центрированная оптическая система. Фотометрия.	3	2	2	1	1	Устный опрос
27.	Тема 27. Интерференция света. Когерентность.	3	3	2	1	1	Устный опрос
28.	Тема 28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.	3	4	2	1	1	Устный опрос
29.	Тема 29. Дифракция Фраунгофера.	3	5	2	1	1	Устный опрос
30.	Тема 30. Поляризация. Двойное лучепреломление.	3	6	2	1	1	Устный опрос
31.	Тема 31. Интерференция поляризованных лучей.	3	7	2	1	1	Устный опрос
32.	Тема 32. Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца.	3	8	2	1	1	Устный опрос
33.	Тема 33. Поглощение света. Спектры поглощения.	3	9	2	1	1	Контрольная работа
34.	Тема 34. Тепловое излучение. Гипотеза Планка.	3	10	2	1	1	Устный опрос
35.	Тема 35. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда.	3	11	2	1	1	Устный опрос
36.	Тема 36. Корпускулярно-волновой дуализм. Общее уравнение Шредингера.	3	12	2	1	1	Устный опрос
37.	Тема 37. Квантовые числа, их физический смысл.	3	13	2	1	1	Устный опрос
38.	Тема 38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.	3	14	2	1	1	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
39.	Тема 39. Вращательные, колебательные, электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры.	3	15	2	1	1	Устный опрос
40.	Тема 40. Принцип работы лазера.	3	16	2	1	1	Устный опрос
41.	Тема 41. Строение атомных ядер.	3	17	2	1	1	Устный опрос
42.	Тема 42. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Элементарные частицы.	3	18	2	1	1	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			92	70	70	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение Предмет и методы физики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ. Самостоятельно: Измерение больших и малых расстояний и времен.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Физические модели. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Измерение больших и малых расстояний и времен. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ.

Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Перемещение, скорость, ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 3. Динамический метод описания механических систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского

практическое занятие (2 часа(ов)):

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия.

Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов.

Тема 6. Основы механики жидкостей и газов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Сопротивление движению в жидкостях. Закон Бернулли

Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Статистическая сумма состояний.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-БольцманаОсновное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Основное уравнение кинетической теории. Температура.

Тема 8. Термодинамический метод описания явлений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста. Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста. Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД.

Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

практическое занятие (4 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изопроцессы в идеальных газах.

Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Силы Ван-дер-Ваальса.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Силы Ван-дер-Ваальса.

Тема 11. Реальные газы и жидкости.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Пример фазового перехода газ-жидкость. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

Тема 12. Твердые тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширении. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость. Тепловое расширение.

Тема 13. Фазовые переходы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка. Самостоятельно: Полиморфизм и полиморфные превращения. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода.

Тема 14. Процессы переноса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле. Самостоятельно: Процессы переноса в разреженных газах. Вакуум. Получение и измерение вакуума.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Процессы переноса в жидкостях и твердом теле.

Тема 15. Электростатическое поле. Закон Кулона.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.Работа по перемещению заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциальность кулоновских сил. Потенциальная энергия заряда. Потенциал.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Поток вектор Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Электрическое поле в симметричных распределений зарядов. а напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Потенциальность кулоновских сил. Потенциальная энергия заряда.

Тема 16. Проводники в электрическом поле.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость.Энергия заряженного конденсатора.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод изображений для проводящей плоскости и для заземленного шара. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Емкость параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора.

Тема 17. Диэлектрики в электрическом поле.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрический дипольный момент. Поляризация. Потенциал поля точечного диполя

практическое занятие (1 часа(ов)):

Поляризация диэлектриков. Вектор диэлектрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнетоэлектрики.

Тема 18. Постоянный электрический ток.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома в дифференциальной, интегральной формах. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи

практическое занятие (1 часа(ов)):

Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 19. Правила Кирхгофа. Тепловое действие тока.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме.Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Правила Кирхгофа. Направление обхода.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Электрический ток в электролитах. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы.

Тема 20. Постоянное магнитное поле.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле внутри бесконечного соленоида. Магнитное поле прямого проводника с током.

Тема 21. Магнетики. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Граничные условия для векторов напряженности магнитного поля и вектора магнитной индукции.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Петля гистерезиса, доменная структура.

Тема 22. Закон электромагнитной индукции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Индуктивность и емкость в цепях переменного тока.

Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Трансформатор.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Последовательный и параллельный колебательные контура. Добротность, декремент затухания. Последовательный и параллельный колебательные контура. Добротность, декремент затухания. Трансформатор.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Последовательный и параллельный колебательные контура. Добротность, декремент затухания.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Последовательный и параллельный колебательные контура. Добротность, декремент затухания.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 24. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Электромагнитные волны.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойнтинга. Эффект Холла.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Свойства электромагнитных волн. Стоячие волны.

Тема 25. Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Преломление и отражение света. Принцип Ферма. Ход лучей в призме. Угол наименьшего отклонения.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Преломляющий угол призмы

Тема 26. Центрированная оптическая система. Фотометрия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сферические поверхности. Центрированная оптическая система. Фотометрия.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Оптическая ось. Центрированная оптическая система. Формула толстой линзы.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Собирающая и рассеивающая линзы.

Тема 27. Интерференция света. Когерентность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция. Бипризма Френеля. Когерентность. Условия максимума и минимума освещенности. Оптический путь.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Ширина интерференционной полосы. Полосы равного наклона и равной толщины.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Кольца Ньютона.

Тема 28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Разбиение на зоны. Освещенность в центре экрана. Зонная пластинка.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Площади зон Френеля. Метод графического сложения амплитуд.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Фазовая зонная пластинка.

Тема 29. Дифракция Фраунгофера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дифракция Фраунгофера. Дифракция от одной щели. Дифракционная решетка. Условия максимомов и минимумов. Разрешаюшая сила дифракционной решетки.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Построение дифракционной картины за дифракционной решеткой.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Отражательная дифракционная решетка.

Тема 30. Поляризация. Двойное лучепреломление.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Поляризация. Двойное лучепреломление. Исландский шпат. Построения Френеля для обыкновенного и необыкновенного лучей. Искусственное двулучепреломлении при деформации и в электрическом поле.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Угол Брюстера. Дихроизм. Элептическая поляризация. Плоскость поляризации.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Закон Малюса.

Тема 31. Интерференция поляризованных лучей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Пластинки в четверть и полволны.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Вращение плоскости поляризации в магнитном поле - Закон Фарадея..

Тема 32. Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца. Аномальная и нормальная дисперсия.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Закон Коши.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение концентрации растворов оптическим методом

Тема 33. Поглощение света. Спектры поглощения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Поглощение света. Спектры поглощения. Рассеиние света. Мутные среды. Коэффициент поглощения.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Закон Бугера-Ламберта-Берра.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Линейчатые, полосатые, сплошные спектры.

Тема 34. Тепловое излучение. Гипотеза Планка.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность абсолютно черного тела. Гипотеза Планка.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Закон Кирхгофа. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Пирометры.

Тема 35. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постулаты Бора. Линии Пашена, Пфунда, Брекета. Обобщенная формула Бальмера. Модель атома Резерфорда.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Постоянная Ридберга. Постулаты Бора.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Виды излучения.

Тема 36. Корпускулярно-волновой дуализм. Общее уравнение Шредингера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Общее уравнение Шредингера.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Частица в одномерной яме. волновая функция. Граничные условия.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Волновые свойства элементарных частиц.

Тема 37. Квантовые числа, их физический смысл.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Спин электрона. Спиновое квантовое число

практическое занятие (1 часа(ов)):

Квантовые числа.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Опыты Штерна и Герлаха.

Тема 38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип Паули. Периодическая система Менделеева.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Распределение электронов в атоме по состояниям.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Периодическая система Менделеева.

Тема 39. Вращательные, колебательные, электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Рамановское излучение.

Тема 40. Принцип работы лазера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры.Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Теплоемкость кристаллической решетки. Закон Дюлонга-Пти. Температура Дебая. Закон Эйнштейна. Фононы.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Теплоемкость твердых тел.

Тема 41. Строение атомных ядер.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Термоядерная реакция и проблемы управления ею.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Радиус ядра. Дефект масс.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Строение атомных ядер.

Тема 42. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Элементарные частицы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Элементарные частицы.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Фермионы и барионы. Лептоны, адроны, мезоны. Кварки. Законы сохранения лептонного и барионного зарядов. Изотопический спин.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Понятие о дозиметрии.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение Предмет и методы физики.	1	1	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движений.	1	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Динамический метод описания механических систем.	1	3	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	1	4	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
5.	Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела.	1	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Основы механики жидкостей и газов.	1	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ.	1	7,8	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Термодинамический метод описания явлений.	1	9,10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.	1	11,12	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие.	1	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Реальные газы и жидкости.	1	14,15	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Твердые тела.	1	16	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Фазовые переходы.	1	17	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
14.	Тема 14. Процессы переноса.	1	18	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
15.	Тема 15. Электростатическое поле. Закон Кулона.	2	1	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
16.	Тема 16. Проводники в электрическом поле.	2	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
17.	Тема 17. Диэлектрики в электрическом поле.	2	3	подготовка к письменной работе	6	письменная работа
18.	Тема 18. Постоянный электрический ток.	2	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
19.	Тема 19. Правила Кирхгофа. Тепловое действие тока.	2	5	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум
20.	Тема 20. Постоянное магнитное поле.	2	6	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
21.	Тема 21. Магнетики. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость.	2	7	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
22.	Тема 22. Закон электромагнитной индукции.	2	8	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
23.	Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Трансформатор.	2	9	подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
24.	Тема 24. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Электромагнитные волны.	2	10	подготовка к устному опросу	8	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
25.	Тема 25. Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.	3	1	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
26.	Тема 26. Центрированная оптическая система. Фотометрия.	3	2	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
27.	Тема 27. Интерференция света. Когерентность.	3	3	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
28.	Тема 28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.	3	4	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
29.	Тема 29. Дифракция Фраунгофера.	3	5	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
30.	Тема 30. Поляризация. Двойное лучепреломление.	3	6	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
31.	Тема 31. Интерференция поляризованных лучей.	3	7	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
32.	Тема 32. Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца.	3	8	подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
33.	Тема 33. Поглощение света. Спектры поглощения.	3	9	подготовка к контрольной работе	3	Контрольная работа
34.	Тема 34. Тепловое излучение. Гипотеза Планка.	3	10	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
35.	Тема 35. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда.	3	11	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
36.	Тема 36. Корпускулярно-волновой дуализм. Общее уравнение Шредингера.	3	12	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
37.	Тема 37. Квантовые числа, их физический смысл.	3	13	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
38.	Тема 38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.	3	14	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
39.	Тема 39. Вращательные, колебательные, электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры.	3	15	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
40.	Тема 40. Принцип работы лазера.	3	16	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
41.	Тема 41. Строение атомных ядер.	3	17	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
42.	Тема 42. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Элементарные частицы.	3	18	подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
	Итого				182	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются демонстрационными опытами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение Предмет и методы физики.

устный опрос , примерные вопросы:

Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ.

Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движений.

устный опрос , примерные вопросы:

Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат.Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований

Тема 3. Динамический метод описания механических систем.

устный опрос , примерные вопросы:

Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

устный опрос , примерные вопросы:

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела.

устный опрос , примерные вопросы:

Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов.

Тема 6. Основы механики жидкостей и газов.

устный опрос , примерные вопросы:

Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях. Жидкостный манометр. Измерительные трубки.

Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ.

устный опрос , примерные вопросы:

Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана. Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Статистическая сумма состояний.

Тема 8. Термодинамический метод описания явлений.

устный опрос , примерные вопросы:

Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста.

Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

устный опрос , примерные вопросы:

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие.

устный опрос , примерные вопросы:

Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса.

Тема 11. Реальные газы и жидкости.

устный опрос , примерные вопросы:

Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Пример фазового перехода газ-жидкость. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

Тема 12. Твердые тела.

устный опрос , примерные вопросы:

Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширении.

Тема 13. Фазовые переходы.

устный опрос , примерные вопросы:

Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка. Самостоятельно: Полиморфизм и полиморфные превращения.

Тема 14. Процессы переноса.

устный опрос , примерные вопросы:

Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле.

Тема 15. Электростатическое поле. Закон Кулона.

письменная работа , примерные вопросы:

Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля.

Тема 16. Проводники в электрическом поле.

устный опрос , примерные вопросы:

Экранирование электростатического поля проводником. Емкость параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 17. Диэлектрики в электрическом поле.

письменная работа , примерные вопросы:

Электрический дипольный момент распределения зарядов. Поляризация диэлектриков. Вектор диэлектрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды.

Тема 18. Постоянный электрический ток.

устный опрос , примерные вопросы:

Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Тема 19. Правила Кирхгофа. Тепловое действие тока.

коллоквиум , примерные вопросы:

Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электровакуумные приборы.

Тема 20. Постоянное магнитное поле.

письменная работа , примерные вопросы:

Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Намагниченность.Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость.Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

Тема 21. Магнетики. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость.

письменная работа , примерные вопросы:

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока.Последовательный и параллельный колебательные контура.

Тема 22. Закон электромагнитной индукции.

контрольная работа , примерные вопросы:

решение задач по электростатике и магнетизму

Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Трансформатор.

Устный опрос , примерные вопросы:

Последовательный и параллельный колобательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор. Устный

Тема 24. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Электромагнитные волны.

Устный опрос , примерные вопросы:

Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойнтинга. Эффект Холла.

Тема 25. Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.

Устный опрос , примерные вопросы:

Развитие представлений о природе света. Геометрическая и волновая оптика. Опыты Ньютона, Френеля, Араго, Гюйгенса

Тема 26. Центрированная оптическая система. Фотометрия.

Устный опрос , примерные вопросы:

Сферические поверхности. Центрированная оптическая система. Кардинальные элементы ЦОС. Главные плоскости ЦОС. Фокальные плоскости ЦОС. Тонкая линза. Толстая линза.Фотометрия.

Тема 27. Интерференция света. Когерентность.

Устный опрос , примерные вопросы:

Двухлучевая интерференция. Ширина интерференционной полосы. Зеркало Ллойда. Бизеркала Френеля. Бипризма Френеля. Когерентность. Многолучевая интерференция.

Тема 28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.

Устный опрос , примерные вопросы:

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Фазовая зонная пластинка. Спираль Корню.

Тема 29. Дифракция Фраунгофера.

Устный опрос , примерные вопросы:

Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Условие главного максимума, главного минимума и добавочных минимумов.

Тема 30. Поляризация. Двойное лучепреломление.

Устный опрос , примерные вопросы:

Поляризация. Двойное лучепреломление. Обыкновенная и необыкновенная волна. Построение Гюйгенса в одноосных кристаллах.

Тема 31. Интерференция поляризованных лучей.

Устный опрос , примерные вопросы:

Интерференция поляризованных лучей. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.

Тема 32. Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца.

Устный опрос , примерные вопросы:

Дисперсия. Нормальная и аномальная дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца.

Тема 33. Поглощение света. Спектры поглощения.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Поглощение света. Закон Бугера. Пропускание. Поглощение. Оптическая плотность. Спектры поглощения.

Тема 34. Тепловое излучение. Гипотеза Планка.

Устный опрос , примерные вопросы:

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка.

Тема 35. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда.

Устный опрос , примерные вопросы:

Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда. Оптические переходы.

Тема 36. Корпускулярно-волновой дуализм. Общее уравнение Шредингера.

Устный опрос , примерные вопросы:

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Общее уравнение Шредингера.

Тема 37. Квантовые числа, их физический смысл.

Устный опрос , примерные вопросы:

Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число

Тема 38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.

Устный опрос , примерные вопросы:

Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева.

Тема 39. Вращательные, колебательные, электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Тема 40. Принцип работы лазера.

Устный опрос , примерные вопросы:

Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Метод модулированной добротности. Перестраиваемые лазеры.

Тема 41. Строение атомных ядер.

Устный опрос , примерные вопросы:

Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Термоядерная реакция и проблемы управления ею.

Тема 42. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Элементарные частицы.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Элементарные частицы.

Итоговая форма контроля

экзамен

Итоговая форма контроля

экзамен

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

Приложение 1.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ (механика, молекулярная физика и термодинамика)

1. Кинематика. Системы отсчета и системы координат. Перемещение, скорость.
2. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь углового ускорения с линейным ускорением.
4. Преобразования Галилея. Сложение скоростей.
5. Динамика. Законы Ньютона.
6. Импульс материальной точки. II закон Ньютона в импульсной форме.
7. Центр масс. Уравнение движения центра масс.
8. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
9. Гравитационные силы. Сила тяжести и вес.
10. Виды деформаций. Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга.
11. Силы сухого и вязкого трения.

12. Работа силы. Мощность.
13. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии.
14. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Консервативные и неконсервативные силы.
15. работа силы упругости. Потенциальная энергия тела в поле силы упругости. Консервативные и неконсервативные силы.
16. Связь силы с потенциальной энергией.
17. Работа силы трения. Консервативные и неконсервативные силы.
18. Законы сохранения механической энергии.
19. Момент импульса материальной точки относительно точки и относительно оси.
20. Момент силы относительно точки и относительно оси.
21. Момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса.
22. Момент инерции твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
23. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
24. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
25. Гироскоп. Прецессия гироскопа.
26. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза гармонического колебания. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Их графики.
27. Математический маятник. Период математического маятника.
28. Физический маятник. период физического маятника.
29. Затухающие колебания. Частота затухающих колебаний, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, время релаксации, добротность.
30. вынужденные колебания. Резонанс.
31. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
32. Температура.
33. Идеальный газ. Изотермический процесс. График изотермического процесса.
34. Идеальный газ. Изобарический процесс. График изобарического процесса. Абсолютная шкала температур.
35. Идеальный газ. Изохорический процесс. График изохорического процесса.
36. Уравнение состояния идеального газа. Формула Клапейрона.
37. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
38. Давление идеального газа. Связь давления с температурой и концентрацией молекул идеального газа.
39. Работа идеального газа. Графическое представление.
40. Виды теплообмена. Количество теплоты.
41. Внутренняя энергия идеального газа.
42. I Начало термодинамики.
43. Теплоемкость. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме.
44. Теплоемкость. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении.
45. Анализ изохорического процесса с точки зрения I Начала термодинамики.
46. Анализ изотермического процесса с точки зрения I Начала термодинамики.
47. Анализ изохорического процесса с точки зрения I Начала термодинамики.
48. Анализ изобарического процесса с точки зрения I Начала термодинамики.
49. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты.
50. Обратимые и необратимые процессы. Обратимые и необратимые циклические процессы.
51. Тепловая машина. Роль холодильника.
52. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

53. Анализ любого обратимого цикла.
54. Неравенство Клаузиуса.
55. Энтропия.
56. Изменение энтропии в замкнутых системах. II Начало термодинамики.
57. Степени свободы. закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
58. Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Опыт Штерна.
59. Распределение давления по высоте. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
60. Явления переноса. Диффузия.
61. Явления переноса. Теплопроводность.
62. Явления переноса. Вязкое трение.
63. Реальные газы. Изотермы реального газа.
64. Взаимодействие между молекулами. Силы притяжения и силы отталкивания.
65. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Вопросы к экзамену (электричество и магнетизм)

1. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон сохранения заряда. Закон Кулона .
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда .
3. Принцип суперпозиции электрических полей. Силовые линии.
4. Электрический диполь. Поле электрического диполя .
5. Момент силы, действующие на диполь в электрическом поле. Энергия диполя в электрическом поле .
6. Поток вектора на напряженности. Теорема Гаусса-Остроградского для электростатического поля в вакууме .
7. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
8. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал .
9. Потенциал поля точечного заряда и поля, создаваемого системой точечных зарядов. Разность потенциалов.
10. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
11. Дипольный момент диэлектрика. Поляризация диэлектриков во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации.
12. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса-Остроградского для вектора электрического смещения .
13. Распределение зарядов на заряженном проводнике. Электрическое поле и потенциал внутри проводника .
14. Электрическая емкость уединенного проводника. Электрическая емкость конденсатора. Плоский конденсатор .
15. Энергия заряженного проводника, системы заряженных проводников. Энергия конденсатора .
16. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике и в вакууме .
17. Электрический ток. Характеристики электрического тока: сила тока, вектор плотности тока .
18. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение .
19. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление. Зависимость сопротивления проводников от температуры .
20. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная электропроводность.
21. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.
22. Закон Джоуля - Ленца. Работа и мощность тока. КПД источника.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

23. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме .

24. Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля .

25. Магнитный момент витка с током. Момент сил, действующих на виток с током в постоянном магнитном поле.

26. Закон Ампера. Сила Лоренца .

27. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей .

28. Циркуляция вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле соленоида .

29. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме .

30. Работа при перемещении проводника с током в постоянном магнитном поле .

31. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля .

32. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля (закон постоянного тока) .

33. Магнетизм: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле магнетиков. Магнитная проницаемость .

34. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца .

35. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля.

36. Объемная плотность энергии магнитного поля в магнетике и в вакууме.

37. Первое уравнение Максвелла .

38. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла .

39. Третье и четвертое уравнение Максвелла .

40. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной форме. Материальные уравнения.

Вопросы к экзамену (оптика, атомные и ядерные явления).

1. Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых пучков, закон отражения и закон преломления света. Полное внутреннее отражение, его применение.

2. Принцип Ферма. Вывод законов геометрической оптики (прямолинейного распространения света, отражения и преломления света) из принципа Ферма.

3. Преломление и отражение на сферической поверхности. Формула преломления сферической поверхности и ее фокусы.

4. Линза. Формула и фокусы тонкой линзы. Изображение в тонкой линзе. Увеличение.

5. Интерференция света. Принцип суперпозиции световых волн. Оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов интерференции.

6. Когерентность. Временной и спектральный подход к анализу интерференции. Время когерентности, длина когерентности.

7. Способы получения интерференции света: метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Интерференция света в опыте Юнга: положение максимумов и минимумов освещенности. Пространственная когерентность, радиус когерентности.

8. Интерференция света в тонких пленках. Условия максимумов и минимумов интерференции. Полосы равной толщины и равного наклона, кольца Ньютона.

9. Применение интерференции света: просветление оптики, интерференционные светофильтры, интерферометры Майкельсона и Фабри-Перо.

10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка.

11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и решетке.

12. Дифракция света. Разрешающая способность оптических приборов (объектива и дифракционной решетки).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

13. Дифракция рентгеновских лучей на кристалле. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгеновская спектроскопия и рентгеноструктурный анализ.

14. Элементы голографии, ее применение.

15. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Типы поляризации. Закон Малюса.

16. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера, его применение.

17. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении, обыкновенный и необыкновенный лучи. Сущность двойного лучепреломления. Построение Гюйгенса.

18. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении, обыкновенный и необыкновенный лучи. Анализ поляризованного света с помощью пластинки в четверть волны.

19. Искусственное двойное лучепреломление при механической деформации, в электрическом и магнитном полях.

20. Оптически активные вещества. Элементарная теория Френеля вращения плоскости поляризации.

21. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света, связь между ними.

22. Элементы электронной теории дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Связь дисперсии с поглощением.

23. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения и цвета тел.

24. Рассеяние света. Закон Рэлея. Поляризация рассеянного света.

25. Тепловое излучение. Энергетические характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, их термодинамическое обоснование.

26. Тепловое излучение. Энергетические характеристики теплового излучения. Формула Рэлея-Джинса и ее классическое обоснование.

27. Законы излучения абсолютно черного тела: закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина.

28. Квантовый характер теплового излучения. Формула Планка.

29. Оптическая пирометрия. Радиационная, яркостная и цветовая температура.

30. Внешний фотоэффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.

31. Фотоны. Опыт Боте. Корпускулярные и волновые характеристики фотонов, связь между ними. Давление света с точки зрения корпускулярной теории.

32. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона. Эффект Комптона.

33. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома Бора. Опыт Франка и Герца.

34. Волновые свойства вещества, гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыты Дэвиссона и Джермера.

35. Волновая функция, ее интерпретация. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера, его свойства.

36. Уравнение Шредингера. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. Туннельный эффект.

37. Уравнение Шредингера для гармонического осциллятора и атома водорода. Квантовые числа.

38. Тождественность частиц. Принцип (запрета) Паули. Распределение электронов в атоме. Периодическая система элементов Менделеева.

39. Спонтанное и вынужденное излучение. Коэффициенты Эйнштейна. Лазеры.

40. Статистика Бозе-Эйнштейна. Фононный газ в кристаллах. Теплоемкость кристалла, теория Дебая.

41. Статистика Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в металле, электронная теплоемкость.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

42. Состав ядра: протоны и нейтроны. Изотопы. Основные характеристики ядер. Ядерные силы.
43. Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.
44. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Типы радиоактивного распада.
45. Реакции деления ядер, цепная реакция. Ядерная энергетика.

7.1. Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 436 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2018. ? 500 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246. ? Загл. с экрана.

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 320 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92652. ? Загл. с экрана.

4. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 322 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/94160

5. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 265 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66334. ? Загл. с экрана.

6. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2018. ? 420 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230. ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Аганов А.В. Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике. / А.В. Аганов, Р.К.Сафиуллин, А.И.Скворцов, Д.А.Таюрский. - Изд.4-е.- М: ЛЕНАНД, 2015.-336 с.

2. Нигматуллин Р.Р., Недопекин О.В, Скворцов А.И. Методические указания к решению задач по курсу 'Механика' . Пособие для студентов 1 курса физического факультета. Издание третье, Казань: Физ. фак. КГУ, 2003.

3. Стрелков, С.П. Механика. - СПб.: Лань, 2005. - 560 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/589

4. Хайкин, С.Э. Физические основы механики. - СПб.: Лань, 2008. - 768 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/420

5. Калашников, С.Г. Электричество. - Москва: Физматлит, 2008. - 624 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59496

6. Бутиков, Е.И. Оптика. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 608 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2764

7. Кикоин, А.К. Молекулярная физика. / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/185

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

7.3. Интернет-ресурсы:

Задачи по общей физике. Иродов И.Е. - https://studfiles.net/preview/1109610/page:16/

Лекции МФТИ - http://lectoriy.mipt.ru/

Савельев И.В. Курс общей физики, том 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц - http://technofile.ru/files/phys_4.php

физическая библиотека - http://www.kinetics.nsc.ru/chichinin/pmlic.htm

Ядерная физика в Интернете - http://nuclphys.sinp.msu.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

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

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, демонстрационный кабинет, аудитория для практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):
Еремина Р.М. _____
Фишман А.И. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Нигматуллин Р.Р. _____
"__" _____ 201 __ г.