

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Физика

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Филиппова Е.А. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Elena.Filippova@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной физики.

Должен уметь:

- использовать знания законов физики для освоения физических основ гидрометеорологии;
- использовать методы физического исследования механических и термодинамических, электрических, магнитных и оптических процессов;
- решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты;
- строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат.

Должен владеть:

- обладать теоретическими знаниями в области общей физики;
- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области физики;
- навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними;
- практическими навыками работы с основными физическими приборами.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.04 "Гидрометеорология (Метеорология)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3, 4 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 166 часа(ов), в том числе лекции - 100 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 50 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 86 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет физики. Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии. Кинематика материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела.	2	2	1	1	0
2.	Тема 2. Законы динамики. Динамика системы материальных точек.	2	2	1	1	0
3.	Тема 3. Описание движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы в природе.	2	2	1	1	0
4.	Тема 4. Силы в природе. Трение. Природа сил трения. Виды трения. Как управлять трением. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.	2	2	0	1	0
5.	Тема 5. Законы сохранения.	2	2	2	1	8
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	2	2	1	1	8
7.	Тема 7. Движение жидкостей и газов.	2	2	1	1	7
8.	Тема 8. Гармонические колебания.	2	2	0	1	0
9.	Тема 9. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	2	2	2	1	0
10.	Тема 10. Упругие волны.	2	2	1	1	7
11.	Тема 11. Модель идеального газа. Температура. Распределение Максвелла.	2	2	1	1	0
12.	Тема 12. Распределение Больцмана.	2	2	1	1	0
13.	Тема 13. Первое начало термодинамики.	2	2	2	1	0
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2	2	1	1	7
15.	Тема 15. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	2	2	1	1	0
16.	Тема 16. Фазовые переходы.	2	2	0	1	7
17.	Тема 17. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.	3	4	0	2	3
18.	Тема 18. Проводники в электрическом поле. Емкость и ее единицы. Конденсаторы. Электрическое поле Земли.	3	4	0	0	0
19.	Тема 19. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.	3	4	0	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
20.	Тема 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.	3	2	0	2	4
21.	Тема 21. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.	3	4	0	3	4
22.	Тема 22. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.	3	4	0	3	2
23.	Тема 23. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.	3	4	0	0	0
24.	Тема 24. Переменный ток. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.	3	4	0	3	3
25.	Тема 25. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие	3	2	0	2	
26.	Тема 26. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.	3	4	0	3	2
28.	Тема 28. Предмет оптики. Спектр электромагнитных волн. Основные законы геометрической оптики.	4	2	0	2	2
29.	Тема 29. Интерференция света.	4	4	0	2	3
30.	Тема 30. Дифракция света.	4	6	0	2	3
31.	Тема 31. Поляризация света.	4	4	0	2	4
32.	Тема 32. Дисперсия света.	4	4	0	2	2
33.	Тема 33. Поглощение и рассеяние света.	4	4	0	2	3
34.	Тема 34. Тепловое излучение	4	4	0	2	3
35.	Тема 35. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектральные закономерности излучения.	4	2	0	2	2
36.	Тема 36. Строение атома. Атомное ядро.	4	2	0	0	2
	Итого		100	16	50	86

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет физики. Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии. Кинематика материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела.

Предмет физики.

Роль опыта и теории в физическом исследовании.

Система единиц.

Основные кинематические характеристики движения материальной точки: путь, перемещение, скорость, ускорение.

Нормальное и тангенциальное ускорение при криволинейном движении.

Кинематика движения абсолютно твердого тела.

Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 2. Законы динамики. Динамика системы материальных точек.

Основные законы динамики.

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

Закон инерции (1 закон Ньютона).

Основное динамическое уравнение движения тел.

2 закон Ньютона в дифференциальной форме.

Импульс материальной точки.

3 закон Ньютона.

Тема 3. Описание движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы в природе.

Описание движения материальной точки неинерциальных системах отсчета. Силы инерции в поступательно движущейся системе отсчета. Вращающаяся система отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Влияние вращения Земли на ускорение свободного падения. Приливы.

Тема 4. Силы в природе. Трение. Природа сил трения. Виды трения. Как управлять трением. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

Силы в природе.

Трение.

Природа сил трения.

Сухое трение скольжения и качения.

Сила трения покоя.

Вязкое трение.
Силы упругости и деформации.
Виды деформаций.
Закон Гука.
Энергия упругой деформации.
Диаграмма растяжения.

Тема 5. Законы сохранения.

Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия тел в поле силы тяжести. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.

Динамика абсолютно твердого тела. Основное уравнение динамики. Момент сил. Момент инерции. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Тема 7. Движение жидкостей и газов.

Основные законы гидростатики. Движение идеальной жидкости в потоке. Поле вектора скорости. Линии тока. Стационарный поток. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и его следствия. Критерий применимости уравнения Бернулли. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Закон Пуазейля для ламинарных потоков.

Тема 8. Гармонические колебания.

Гармонические колебания. Кинематика колебаний. Графическое представление гармонических колебаний. Уравнение свободных незатухающих колебаний на примере пружинного и математического маятников. Энергия гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Тема 9. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

Затухающие колебания.

Уравнение затухающих колебаний и его решение.

Коэффициент затухания.

Время релаксации колебаний.

Декремент и логарифмический декремент затухания.

Добротность.

Апериодический разряд.

Вынужденные колебания.

Резонанс .

Тема 10. Упругие волны.

Упругие волны.

Продольные и поперечные волны.

Фазовая скорость и длина волны.

Уравнение бегущей волны.

Свойства волн.

Интерференция волн.

Стоячая волны.

Звук.

Объективные и субъективные характеристики звука.

Тембр звука.

Эффект Допплера.

Тема 11. Модель идеального газа. Температура. Распределение Максвелла.

Постулаты МКТ. Силы взаимодействия между молекулами. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Основное уравнение МКТ газов. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Распределение молекул по скоростям (Максвелла).

Тема 12. Распределение Больцмана.

Молекулы в поле силы тяжести.

Барометрическая формула.

Распределение молекул по потенциальным энергиям (Больцмана).

Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.

Тема 13. Первое начало термодинамики.

Внутренняя энергия как функция состояния газа. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

Работа газа. Теплота, способы теплопередачи. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс.

Теплоемкость газа. Уравнение Майера. Уравнение теплового баланса.

Тема 14. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Обратимые и необратимые процессы.

Тепловые машины.

Коэффициент полезного действия.

Идеальная тепловая машина.

Теоремы Карно.

Энтропия.

Закон возрастания энтропии.

Статистическая интерпретация энтропии.

Тема 15. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Насыщенные пары. Метастабильные состояния пересыщенного пара и перегретой жидкости. Критическое состояние, критические параметры. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью. Смачивание. Капиллярность.

Тема 16. Фазовые переходы.

Понятие фазы вещества.

Фазовые переходы первого и второго рода.

Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.

Диаграмма состояния.

Тройная точка.

Тема 17. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.

Дать общие представления о природе электростатического поля, электростатических зарядах. Привести формулы закона Кулона, электро статического поля, создаваемого точечным зарядом, сложения электростатических полей и др. Доказать теорему Гаусса.

Рассмотреть физический смысл понятий потенциал и разность потенциалов.

Показать на примерах использование этих формул для расчёта электростатических полей и потенциалов в случае различных расположений электрических зарядов.

Тема 18. Проводники в электрическом поле. Емкость и ее единицы. Конденсаторы. Электрическое поле Земли.

Рассмотреть распределение зарядов в проводнике.

Дать определение ёмкости.

Рассмотреть распределение зарядов и потенциалов в случае последовательного и параллельного соединения конденсаторов.

Рассмотреть природу электрического поля Земли.

Тема 19. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.

Ввести понятие дипольного момента, вектора поляризации. Вывести его формулу и дать понятие поверхностной плотности заряда, диэлектрической восприимчивости и проницаемости. Вектор электрической индукции. Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики и их свойства. Пьезоэлектрический эффект.

Тема 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.

Рассмотреть природу электрического тока и дать закон Ома для полной цепи. Вывести формулу для закона Ома в дифференциальной форме. Для разветвлённых электрических цепей сформулировать правила Кирхгофа и правила знаков. Рассмотреть зависимость сопротивления от температуры и явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость.

Тема 21. Элементы физики твёрдого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.

Элементы физики твёрдого тела. Основные понятия квантовой теории и принципы заполнения энергетических зон в металлах и диэлектриках. Энергия Ферми. Явление Зеебека и контактная разность потенциалов. Принципы работы термопары. Полупроводники их свойства и использование.

Тема 22. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

Магнитное поле. опыты Эрстеда. Закон Ампера как взаимодействие двух элементов с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о полном токе. Вывод формулы силы Лоренца.

Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции, и их проявления на практике.

Тема 23. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.

Магнетизм вещества. Магнитный момент тока, модель молекулярных токов и вывод формулы вектора намагничивания. Магнитная проницаемость восприимчивость веществ. Классификация магнитных материалов. Ферромагнетики и их основные четыре свойства.

Магнитное поле Земли, его основные параметры и механизм его возникновения.

Тема 24. Переменный ток. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.

Переменный ток и его формы.

Прохождение переменного тока через индуктивность и ёмкость.

Сдвиг фаз между током и напряжением.

Векторные диаграммы и закон Ома для переменного тока.

Вывести формулу мощности для переменного тока.

Тема 25. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие

Электрические колебания в колебательном контуре.

Рассмотреть случаи "идеального" контура, "реального" контура и вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре.

Резонанс напряжений и его применение.

Тема 26. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

Взаимосвязь электрических и магнитных полей. 1-е и 2-е положения теории Максвелла. Ток смещения. Дать уравнения Максвелла в интегральной форме и показать их физический смысл.

Рассмотреть механизм образования электромагнитных волн и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Тема 28. Предмет оптики. Спектр электромагнитных волн. Основные законы геометрической оптики.

Спектр электромагнитных волн и диапазон волн относящийся к оптике. законы геометрической оптики-отражения и преломления света. Изображения в сферических зеркалах. Полное внутренне отражение. Преломление на сферической поверхности. Формула линзы. Построение изображений для собирающей и рассеивающей линз. Телескоп и микроскоп.

Тема 29. Интерференция света.

Интерференция световых волн.

Когерентность, получение когерентных оптических волн.

Опыт Юнга: Интерференция от двух щелей.

Интерференция в тонких пленках.

Просветление оптики.

Интерферометр Майкельсона.

Тема 30. Дифракция света.

Дифракция на одной щели. Распределение интенсивности в дифракционной картине от одной щели.

Дифракция в опыте с интерференцией от двух щелей. Ограничение разрешающей способности. Критерий Релея. Разрешающая способность телескопов и микроскопов. Дифракционная решетка.

Тема 31. Поляризация света.

Плоскость поляризации.

Закон Малюса.
Поляризация при отражении.
Угол Брюстера.
Оптическая активность.
Оптическая анизотропия: двойное лучепреломлений и дихроизм.
Круговая и эллиптическая поляризация.

Тема 32. Дисперсия света.

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.
Дисперсия света.
Нормальная и аномальная дисперсия.
Групповая скорость.
Элементарная теория дисперсии.

Тема 33. Поглощение и рассеяние света.

Поглощение света.
Закон Бугера.
Рассеяние света.
Закон Релея.
Эффект Вавилова-Черенкова.

Тема 34. Тепловое излучение

Тепловое излучение.
Правило Прево.
Закон Кирхгофа.
Абсолютно черное тело.
Закон Стефана-Больцмана.
Закон смещения Вина.
Формула излучения Планка.
Оптическая пирометрия.
Источники света.

Тема 35. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектральные закономерности излучения.

Фотоэффект. Законы Столетова. Корпускулярная теория света и фотоэффект.

Эффект Комптона. Фотоны и рождение пар. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип дополнительности. Волновая природа материи. Дебройлевская длина волны. Электронный микроскоп. Закономерности в атомных спектрах.

Тема 36. Строение атома. Атомное ядро.

Боровская теория атома. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория водородного атома. Квантово-механическая теория водородного атома. Уравнение Шредингера.

Состав и характеристика ядерного ядра. Масса и энергия связи ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Ядерные реакции. Термоядерные реакции. Элементарные частицы.

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

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

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

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Энциклопедия - <https://rc.nsu.ru/text/encyclopedia/physics.html>

теоретические вопросы по физике - <http://ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=5>

теоретические вопросы по физике - <http://ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=5>

физический практикум - <http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/kafedra-obschej-fiziki/fizich>

Электронный журнал: ФИЗИКА И СТУДЕНТЫ - <http://psj.nsu.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие суть тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля для пометок
практические занятия	Для подготовки к практическим занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Следует обращать особое внимание на литературу и источники, которые рекомендует преподаватель во время занятий, а также и на лекции преподавателя.
лабораторные работы	<p>Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.</p> <p>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Познакомьтесь с содержанием каждой темы практического занятия, которое включает формулировку темы, определяет конечную цель ее изучения, основные теоретические понятия, задания для самостоятельной работы, включающие теоретические вопросы, практические задания, описание работы.</p> <p>Теоретические вопросы для подготовки к лабораторному занятию представлены в вопросах для самоконтроля, ответы на которые нужно найти в лекции или в литературе, представленной в учебной программе, и подготовить ответы. Ответы могут быть подготовлены в виде конспектов, тезисов, плана, отмеченного в лекции материала, отсканированного из учебника. В любом случае студент отвечает на занятии устно, с опорой на подготовленный материал. Далее следуют Практические задания для самостоятельной работы студентов, которые должны быть выполнены к началу следующего лабораторного занятия.</p> <p>Вернитесь к формулировке темы и еще раз проверьте, все ли вам понятно, готовы ли вы ответить на вопросы по теме, представить выполненные практические задания, которые будут обсуждаться в ходе занятия. Вопросы, вызвавшие у вас затруднения, можете задать преподавателю в начале занятия.</p>
самостоятельная работа	<p>Внеаудиторная СРС проводится без непосредственного контроля со стороны преподавателя и, следовательно, требует тщательной подготовки. Организация СРС по дисциплине отражается в учебной программе; конкретные виды работы обозначены в тематическом планировании. Выполнение самостоятельной работы поможет студентам в усвоении программного материала и в успешном проведении контрольных мероприятий.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.</p> <p>В содержание СРС представлены следующие виды СРС</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка к практическим занятиям по теме, выполнение СРС - Проработка конспекта лекций по теме - Проработка специальной методической литературы
экзамен	Итоговой формой контроля изучения курса является экзамен. При подготовке к сдаче экзамена студенту рекомендуется повторить вопросы к экзамену. С этой целью обратиться к конспектам, лекционному материалу, материалам практических занятий, и учебной литературе. При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Итоговой формой контроля изучения курса является зачет. При подготовке к сдаче зачета студенту рекомендуется повторить вопросы к зачету. С этой целью обратиться к конспектам, лекционному материалу, материалам практических занятий, и учебной литературе. При подготовке к зачёту необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки "Метеорология".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. - Том 1: Механика. Молекулярная физика - 2018. - 436 с. - ISBN 978-5-8114-0630-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98245>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. - 15-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. - Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика - 2019. - 500 с. - ISBN 978-5-8114-3989-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113945>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. - Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц - 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-0632-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106893>

Дополнительная литература:

1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 4-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 1: Механика - 2010. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2313>
2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 2: Термодинамика и молекулярная физика - 2006. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2316>
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 3: Электричество - 2009. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2317>
4. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 3-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 4: Оптика - 2002. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2314>
5. Кикоин, А.К. Молекулярная физика: учебное пособие / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-0737-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/185>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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