

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Физика Б1.Б.10**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Управление качеством почв и биотехнология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Даминов Р.В. , Юльметов А.Р.

**Рецензент(ы):**

Аганов А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 250417

Казань  
2017

## 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) доцент, к.н. (доцент) Даминов Р.В. Кафедра общей физики Отделение физики , Rustam.Daminov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Юльметов А.Р. кафедра медицинской физики Отделение физики , Ajdar.Julmetov@ksu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Физика являются:

дать студентам последовательную систему физических знаний, необходимых для становления их естественнонаучного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира; практические навыки, необходимые для применения физических законов к решению конкретных физических задач и проведения физического эксперимента; представление о возможностях применения физических методов исследования в профессиональной деятельности биологов

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.02 Почвоведение и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина входит в состав ООП как Цикл Б.2, базовая часть. Для освоения данной дисциплины студент должен прослушать курс "Высшая математика"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владением методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владением знаниями основ теории формирования и рационального использования почв
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проек
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- физические основы химических и биологических процессов;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физики;

- методы решения простейших задач по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике;
- физические методы исследования биологических явлений;
- принципы работы и устройство современных физических приборов.

## 2. должен уметь:

Уметь: использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований; понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

## 3. должен владеть:

Владеть современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации; способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; способностью добиваться намеченной цели

## 4. должен демонстрировать способность и готовность:

### Знать:

- физические основы химических и биологических процессов;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физики;
- методы решения простейших задач по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике;
- физические методы исследования биологических явлений;
- принципы работы и устройство современных физических приборов.

Уметь: использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований; понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

### Владеть:

современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации; способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; способностью добиваться намеченной цели

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины 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. Основы математического анализа, теории вероятности и математической статистики.	3		8	0	10	Контрольная работа
2.	Тема 2. Механика жидкостей, газов и твёрдых тел. Акустика.	3		8	0	10	Контрольная работа
3.	Тема 3. Электрическое и магнитное поле	3		8	0	10	
4.	Тема 4. Электромагнитные волны и оптические явления	3		8	0	10	Тестирование
5.	Тема 5. Квантовая физика, ионизирующие излучения	3		4	0	10	Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	50	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основы математического анализа, теории вероятности и математической статистики.

###### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Производные и дифференциалы: Производные и дифференциалы их физический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Интеграл и его смысл. Правила интегрирования. Дифференциальные уравнения задачи приводящие к ним. Методы решения дифференциальных уравнений. Теория вероятности: Случайное событие. Определение вероятности. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики. Функция распределения. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Математическая статистика: Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Статистическая проверка гипотез.

###### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Решение задач по дифференцированию, нахождение интегралов и решение дифференциальных уравнений, по теории вероятности и математической статистике.

## **Тема 2. Механика жидкостей, газов и твёрдых тел. Акустика.**

### ***лекционное занятие (8 часа(ов)):***

Основные законы механики. Механические свойства материалов и их характеристики. Закон Гука. Модуль упругости Механические волны, звук. Параметры колебаний и волн. Дифракция и интерференция волн. Волновое сопротивление. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Эффект Доплера и его использование в медицине. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в системах трубок.

### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***

Решение задач по механике, по акустике, по теории упругости и по течению жидкостей

## **Тема 3. Электрическое и магнитное поле**

### ***лекционное занятие (8 часа(ов)):***

Электрическое и магнитное поле. Электрический диполь. Электрический ток в проводниках и электролитах. Закон Ома для переменных тока и напряжения. Полное сопротивление (импеданс) в электрических схемах, содержащих емкостные и резистивные компоненты. Электрический диполь. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Электрический ток в проводниках и электролитах. Закон Ома для переменных тока и напряжения. Полное сопротивление (импеданс) в электрических схемах, содержащих емкостные и резистивные компоненты. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.

### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***

Решение задач на электромагнитные явления и на электрический ток.

## **Тема 4. Электромагнитные волны и оптические явления**

### ***лекционное занятие (8 часа(ов)):***

Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики световых потоков. Геометрическая оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Рефрактометрия. Волновая оптика. Явления интерференции и дифракции. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Оптическая активность. Поляризационная микроскопия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения

### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***

Решение задач геометрической оптики и волновой оптики

## **Тема 5. Квантовая физика, ионизирующие излучения**

### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Схема электронных энергетических уровней атомов и молекул и переходов между ними. Спектрофотометрия. Люминесценция. Лазеры. Особенности лазерного излучения. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений с веществом. Дозиметрия ионизирующего излучения.

### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***

Решение задач по взаимодействию света с веществом, задач дозиметрии и по радиоактивному распаду.

## **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. Основы математического анализа, теории вероятности и математической статистики.	3		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
2.	Тема 2. Механика жидкостей, газов и твёрдых тел. Акустика.	3		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
4.	Тема 4. Электромагнитные волны и оптические явления	3		подготовка к тестированию	6	Тестирование
5.	Тема 5. Квантовая физика, ионизирующие излучения	3		подготовка к тестированию	8	Тестирование
	Итого				22	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте <http://tulpar.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=15>.

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

### Тема 1. Основы математического анализа, теории вероятности и математической статистики.

Контрольная работа , примерные вопросы:

**Задача 1** В касторовое масло опустили стальной шарик диаметром 1 мм и определили, что расстояние в 5 см он прошел за 14,2 с. Считая движение шарика равномерным, определить вязкость касторового масла, если его плотность равна 960 кг/м<sup>3</sup>, а плотность стали 7860 кг/м<sup>3</sup>.  
**Решение** На шарик,двигающийся в вязкой жидкости действуют три силы: 1) сила тяжести (направленная вниз):  $mg = P = (4/3)\pi R^3 \rho_{ст} g$ ; 2) выталкивающая сила Архимеда (направленная вверх)  $F_A = \rho_m V g = (4/3)\pi R^3 \rho_m g$ ; 3) сила трения, определяемая по закону Стокса (направленная вверх)  $F = 6\pi R \eta v$ . При равномерном движении алгебраическая сумма этих сил равна нулю:  $P + F_A + F = 0$  Решая уравнение, получим:  $\eta = (2R^2 g (\rho_{ст} - \rho_m)) / 9v$  Подставляя численные значения получим:  $\eta = 1,07 \text{ Па}\cdot\text{с}$ . Ответ:  $\eta = 1,07 \text{ Па}\cdot\text{с}$ .  
**Задача 2** Определить коэффициент теплопроводности  $\lambda$  костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 10. **Решение** Воспользуемся законом теплопроводности:  $Q = \lambda (\Delta T / \Delta x) S \Delta t$   $\lambda = (Q \Delta x) / (\Delta T S \Delta t)$ . Подставив численные значения получим:  $\lambda = 105 \text{ мВт}/(\text{м}\cdot\text{К})$  Ответ:  $\lambda = 105 \text{ мВт}/(\text{м}\cdot\text{К})$   
**Задача 3** Отношение интенсивностей двух источников звука равно  $I_2/I_1 = 2$ . Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков? **Решение**  $\Delta L = 10 \lg(I_2/I_1) = 10 \lg 2 = 3 \text{ дБ}$ . Ответ:  $\Delta L = 3 \text{ дБ}$ .  
**Задача 4** УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны  $\lambda$  в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде  $v_1 = 1500 \text{ м}/\text{с}$ , а во второй  $v_2 = 3500 \text{ м}/\text{с}$ . **Решение:**  $\lambda = v/\nu$ . Ответ:  $\lambda_1 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ ,  $\lambda_2 = 7 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ .  
**Задача 5** Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см<sup>2</sup>. Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм<sup>2</sup> и процедура гальванизации длится 20 мин? **Решение** Плотность тока  $j = I/S$ ,  $I = \Delta q/\Delta t$ ,  $\Delta q = I \Delta t = j S \Delta t$ .  $j = 0,12 \text{ мА}/\text{см}^2 = 0,12 \cdot 10^{-3}/10^{-4} = 1,2 \text{ А}/\text{м}^2$ ;  $S = 1,5 \text{ дм}^2 = 0,015 \text{ м}^2$ ;  $\Delta t = 1200 \text{ с}$ . Подставляя численные значения, переведенные в СИ, получим:  $\Delta q = 21,6 \text{ Кл}$ . Ответ:  $\Delta q = 21,6 \text{ Кл}$ .

## Тема 2. Механика жидкостей, газов и твёрдых тел. Акустика.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Механика жидкостей, газов и твёрдых тел. Акустика. Контрольная работа ♦2 1. Вопрос: Укажите формулу для уровня интенсивности звука. Ответ: 2. Вопрос: Определите интенсивность данного звука. Ответ: Как следует из представленной формулы: 3. Вопрос: Укажите формулу для интенсивности механической волны. Ответ: 4. Вопрос: Вычислите амплитуду данной звуковой волны. Ответ: Значения исходных данных задачи:  $\rho = 1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$ ;  $\omega = 2\pi \nu = 6,28 \cdot 10^3 \text{ 1}/\text{с}$ ;  $c = 330 \text{ м}/\text{с}$ .  
**Задача 7.** При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня? 1. Вопрос: Найти экспозиционную дозу, получаемую персоналом за 6 часов работы в рентгеновском кабинете, находясь на расстоянии 1 м от источника излучения. Ответ: 2. Вопрос: Как зависит мощность экспозиционной дозы в данной точке от расстояния до источника излучения? Ответ: 3. Вопрос: Чему равна экспозиционная доза, полученная персоналом на расстоянии 10 м от источника? Ответ: 4. Вопрос: Как связаны экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы? Ответ: Коэффициенты  $k$  и  $f$  принимаем равными единице. 5. Вопрос: Какую эквивалентную дозу получает персонал в течение 6 часов работы с аппаратом? Ответ: 0,36 бэр

## Тема 3. Электрическое и магнитное поле

## Тема 4. Электромагнитные волны и оптические явления

Тестирование , примерные вопросы:

а) течение ламинарное; б) вязкость не зависит от давления; в) течение турбулентное; г) вязкость не зависит от градиента скорости; д) вязкость не зависит от температуры. 2. В упругих телах возникают волны, скорость распространения которых перпендикулярна направлению смещения частиц среды, и такие волны называют . . . а) продольными б) поперечными в) поверхностными г) ударными. 3. В упругих телах возникают волны, скорость распространения которых совпадает по направлению со смещением частиц среды, и такие волны называют а) продольными б) поперечными в) поверхностными г) ударными. 4. Укажите механические волны: а) ультразвук; б) свет; в) рентгеновское излучение; г) ультрафиолетовое излучение; д) звук. 5. При нагревании жидкости ее вязкость . . . а) увеличивается; б) не изменяется; в) уменьшается. 6. Звук - это. . . а) колебания с частотой от 16 Гц и выше; б) механические колебания, распространяющиеся в упругих средах с частотой от 16 Гц до 20 кГц, воспринимаемые человеческим ухом; в) гармоническое колебание; г) колебания частиц в воздухе, распространяющихся в форме поперечной волны; д) ангармоническое колебание. 7. Укажите полный интервал частот звуковых волн, воспринимаемых человеческим ухом: а) 10-2200 Гц; б) 18-500 Гц; в) 400-20000 Гц; г) 16-20000 Гц; 8. Механические колебания с частотой менее 16 Гц, распространяющиеся в упругих средах, называют. . . а) ультразвуком; б) инфразвуком; в) звуком; г) гиперзвуком. 9. В норме интенсивность звука на пороге слышимости при частоте 1кГц равна... а) 10-12 Вт/м<sup>2</sup>; б) 2 .10-5 Па; в) 10 Вт/м<sup>2</sup>; г) 60 Па; д) 1012 Вт/м<sup>2</sup>. 10. Интенсивность звука на пороге болевого ощущения при частоте 1кГц равна. . а) 10-12 Вт/м<sup>2</sup>; б) 2 .10-5 Па; в) 10 Вт/м<sup>2</sup>; г) 1012 Вт/м<sup>2</sup>.

## Тема 5. Квантовая физика, ионизирующие излучения

Тестирование , примерные вопросы:

Укажите правильные высказывания: 1. 1) Согласно теории Эйнштейна, сердце человека ? это электрический диполь в проводящей среде. 2) Согласно теории Эйнштейна, сердце человека ? это электрический мультиполь, закрепленный неподвижно в центре окружности с радиусом, равным длине руки. 3) Если мультиполь значительно удален от некоторой точки пространства, то потенциал поля мультиполя линейно убывает с расстоянием. 4) Согласно теории Эйнштейна, сердце человека ? это токовый диполь в центре равностороннего треугольника, образованного правой и левой руками и левой ногой. 2. 1) Электрокардиограмма ? это временная зависимость силы тока в разных отведениях. 2) Электрокардиограмма ? это временная зависимость разности потенциалов в разных отведениях. 3) В неоднородном электрическом поле диполь начинает вращаться со скоростью, зависящей от величины напряженности поля в данном месте. 4) Электрокардиограмма ? это временная зависимость сопротивления в разных отведениях. 3. 1) Стандартным отведением называют разность потенциалов между двумя участками тела. 2) Первое отведение ? это разность потенциалов между правой и левой ногами. 3) Первое отведение ? это разность потенциалов между правой и левой руками. 4) Стандартным отведением называют электрическое сопротивление участка сердечной мышцы. 5) Первое отведение ? это разность потенциалов между правой рукой и правой ногой. 4. При инъекции возникает необходимость быстрого введения лекарственного вещества. В каком случае процедура пройдет быстрее: а) при увеличении давления в 2 раза; б) при увеличении диаметра иглы в 2 раза (длины игл одинаковы)? 1) в случае а; 2) в случае б; 3) изменений не будет.

## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Показатель поглощения, коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора. Спектры поглощения вещества. Концентрационная колориметрия.
2. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Дисперсия оптической активности.
3. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия, поляризационная микроскопия.
4. Дозиметрия ионизирующих излучений. Поглощенная и экспозиционная дозы. Мощность дозы, связь мощности экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата.

5. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Виды статистического распределения: дискретный и интервальный статистические ряды. Гистограмма. Числовые характеристики статистических рядов.
6. Закон ослабления потока рентгеновского излучения веществом.
7. Звук. Физические характеристики звука: частота, интенсивность, звуковое давление. Связь интенсивности и звукового давления.
8. Интервальная оценка генеральной средней по выборке (большой и малой). Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
9. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества. Эквивалентная доза. Коэффициент радиационного риска. Эффективная эквивалентная доза. Естественный фон и допустимые значения доз ионизирующего излучения. Защита от ионизирующих излучений.
10. Ламинарное течение жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление.
11. Линза. Формула тонкой линзы. Аберрации линз: сферическая, хроматическая, астигматизм.
12. Механические волны. Виды волн. Уравнение плоской волны. Характеристики волны: фаза, длина, фронт, скорость. Поток энергии волны. Интенсивность волны.
13. Оптическая микроскопия. Лупа, ход лучей в лупе, ее увеличение. Ход лучей в микроскопе, формула для увеличения.
14. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Активность.
15. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света: отражение на границе двух диэлектриков (закон Брюстера) и двойное лучепреломление.
16. Предел разрешения и полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии: ультрафиолетовый микроскоп, иммерсионные среды, ультрамикроскопия, микропроекция и микрофотография.
17. Скорость звуковой волны в среде, акустический импеданс. Коэффициент проникновения звуковой волны.
18. Стационарное (ламинарное) течение. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
19. Электромагнитная волна. Уравнения электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.
20. Эффект Доплера и его использование в медицине.
21. Схема электронных энергетических уровней атомов и молекул и переходов между ними. Спектрофотометрия.
22. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений с веществом. Дозиметрия ионизирующего излучения.
23. Закон Ома для переменного тока и напряжения. Полное сопротивление (импеданс) в электрических схемах, содержащих емкостные и резистивные компоненты.
24. Электрический ток в электролитах. Возможные клинические применения.
25. Дифференциальные уравнения задачи приводящие к ним. Методы решения простейших дифференциальных уравнений.
26. Производные и дифференциалы. Их физический и геометрический смысл. Правила Основные правила дифференцирования и интегрирования..
27. Характеристики и законы теплового излучения. Физические основы применения ИК излучения для диагностики и терапии

## 7.1. Основная литература:

1. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html>
2. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>
3. Физика и биофизика [Электронный ресурс : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html>
4. Физика [Электронный ресурс] : учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419830.html>
5. Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html>
2. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>
3. Физика и биофизика: краткий курс [Электронный ресурс] / Антонов В. Ф., Коржуев А. В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970420430.html>
4. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>
5. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] / Павлушков И.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Анимации по всем разделам физики - <http://physics-animations.com/physics.htm>
- А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 1 Механика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect1mech.pdf>
- А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 2 Молекулярная физика и термодинамика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect2mol.pdf>
- А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 3 Электричество - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect3ele.pdf>
- А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 6 Оптика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect6opt.pdf>
- Словари и энциклопедии на Академике - <http://dic.academic.ru/>
- Учебные и методические материалы Института физики К(П)ФУ - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=12968](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12968)

## 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных аппаратурой для практических работ по разделам физики

Лекции и семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной:

1. доской и мелом (маркером);
2. мультимедийным проектором, персональным компьютером, DVD плеером;
3. системой затемнения аудитории;
4. базой демонстрационных опытов по физике.
5. звукоусилительной аппаратурой

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки Управление качеством почв и биотехнология .

Автор(ы):

Даминов Р.В. \_\_\_\_\_

Юльметов А.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Аганов А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.