

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
Бурмистров А.В.
«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.8 «Физика»

По направлению 19.03.01 – Биотехнология

Профиль подготовки бакалавров: Пищевая Биотехнология/Биотехнология

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет: Институт пищевых производств и биотехнологии,
Факультет пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы «ФИЗИКА»

Курс, семестр: I курс II семестр, II курс III семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	14	
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия	22	
Самостоятельная работа	262	
Форма аттестации	26 Экзамен, зачет (II), Экзамен, зачет (III)	
Всего	324	9

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 193, от 11.03.2015г. по направлению 19.03.01 «Биотехнология», для профиля «Пищевая Биотехнология/Биотехнология», на основании учебного плана набора обучающихся 2018г., и примерной программы по дисциплине «Физика».

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Н.А. Кузина
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол от 03.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой физики, профессор



Е.С.Нефедьев

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ от 25.09 2018 г. № 2

Председатель комиссии профессор



М.А. Поливанов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН от 27.09 2018 г. № 20

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Нач. УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

- а) формирование знаний общего физического мировоззрения и развитие их физического мышления с целью заложить фундамент, необходимый для успешного освоения специальных дисциплин и применения этих знаний для успешной дальнейшей профессиональной деятельности;
- б) обучение технологии получения студентами основополагающих представлений об основных подходах к описанию реальных физических процессов и явлений, как на классическом, так и на квантовом уровне;
- в) обучение способам применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.
- г) приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **19.03.01 Биотехнология** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Физика» бакалавр по направлению подготовки **19.03.01 «Биотехнология»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика Б1.Б.7.

Дисциплина «Физика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Физическая химия Б1.Б.11
- б) Прикладная механика Б1.Б.17
- г) Теоретическая механика, в том числе сопромат Б1.Б.17.1
- д) Детали машин Б1.Б.17.2

е) Электротехника и электроника Б1.Б.18

ж) Физико-химические методы анализа биологически активных веществ
Б1.В.ОД.7.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», могут быть использованы при прохождении практик: учебной, производственной, преддипломной, и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской и проектной деятельности по направлению подготовки **19.03.01 «Биотехнология»**.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Физика

1) общепрофессиональные (ОПК)

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК–2);
- способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–3).

2) профессиональные (ПК)

- владение планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;
- основные понятия и теории, описывающие состояние физических объектов и протекающие в них физические процессы;
- математические методы, позволяющие адекватно описать и объяснить протекание любого конкретного физического процесса или явления;

2) Уметь:

- применять физические законы для решения практических задач;
- выделить главное содержание исследуемого физического явления и выбрать адекватную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики;
- использовать знания фундаментальных основ и методов физики в освоении уже имеющихся и в создании новых алгоритмов защиты информации в процессе профессиональной деятельности.

3) Владеть:

- практическими навыками решения конкретных задач профессиональной деятельности;
- методологией проведения теоретических исследований
- методами выполнения исследовательских работ.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет __9__ зачетных единиц, __324__ часа.

№ п / п	Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информацио нные и другие образователь ные технологии, используемы е при осуществлен ии образователь ного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (практи- чески е занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	Физические основы механики	2	2		3	32		Контрольная работа, http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
2	Статистиче	2	2		3	44	ПК	Контрольная работа

	ская физика и термодинам ика						http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
3	Электроста тика	2	2		3	10	Контрольная работа http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
4	Электрическ ий ток	2	2		3	22	Контрольная работа http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
5	Магнитное поле	3	2		4	32	ПК Контрольная работа http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 .
6	Волновая оптика	3	2		6	10	Контрольная работа http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
7	Квантовая физика	3	1		-	30	Контрольная работа http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
8	Физика атома и ядра	3	1		-	46	Контрольная работа http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817 . Лабораторная работа
Форма аттестации							Зачет, экзамен Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	2	Элементы кинематики (0,5 часа)	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь угловой скорости и углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями. Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

			Законы сохранения импульса и энергии (0,5 часа)	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Твердое тело в механике (0,5 часа)	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Элементы релятивистской динамики (0,5 часа)	Принцип относительности. Инерциальные системы и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
2	Статистическая физика и термодинамика	2	Макроскопические состояния (0,5 часа)	Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Статистические распределения (0,5 часа)	Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частицы. Средние скорости теплового движения частиц. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Понятие о распределении Гиббса.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Основы термодинамики (0,5 часа)	Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкостей. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения (0,25 часа)	Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Коэффициент вязкости жидкостей и газов. Фазы и фазовое превращение. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Изотермы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

				Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода.	
			Особенность и твердого состояния вещества (0,25 часа)	Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе в фононах. Эффект Мессбауэра и его применение.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
3	Электростатика	2	Предмет классической электродинамики (1 час)	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ОПК-2, ОПК-3 ПК-10
			Проводники и диэлектрики в электростатическом поле (1 час)	Явление электростатической индукции. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе "проводник-вакуум". Электростатическое поле в полости. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Вектор поляризации. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
4	Электрический ток	2	Постоянный электрический ток (1 час)	Электрический ток. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме. Сопротивление проводника. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Элементы зонной теории проводимости (1 час)	Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный газ в металле. Элементы зонной теории кристаллов. Электронная теплоемкость. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. P-n -- переход. Явление сверхпроводимости.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
5	Магнитное поле	2	Основы магнитостатики (0, 5 часа)	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

				тока. Определение единицы силы тока. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	
			Виток с током в магнитном поле. Магнетики. (0, 5 часа)	Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида. Индуктивность длинного соленоида. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия. Технические приложения законов магнитостатики. Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Современные представления о природе ферромагнетизма, понятие об обменном взаимодействии как причине молекулярного поля. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис. Молекулярное поле в антиферромагнетиках. Ферриты.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Явление электромагнитной индукции (0,5 часа)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Уравнения Максвелла (0,5 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
6	Волновая оптика	2	Интерференция волн. (1 час)	Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Дифракция волн (0,5 часа)	Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Простые задачи дифракции: дифракция на круглом отверстии; дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Электромагнитные волны в веществе (0,5 часа)	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. Элементы нелинейной оптики: самофокусировка света, генерация оптических гармоник.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
7	Квантовая физика	1	Экспериментальное обоснование идей квантовой	Противоречия классической физики. Основные идеи квантования. опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

			теории, фотоны (0,5 часа)	световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение.	
			Корпускулярно-волновой дуализм (0,25 часа)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Микрочастица в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Квантовое состояние. Уравнение Шредингера (0,25 часа)	Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятности. Уравнение Шредингера. Стационарные уравнения Шредингера, стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантомеханической и статистической вероятностями. Бозоны и фермионы. Функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
8	Физика атома и ядра	1	Атом (0,5 часа)	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система химических элементов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Атомное ядро (0,25 часа)	Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: газовая, капельная, оболочная. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Элементы квантовой электроники (0,25 часа)	Волновые функции стационарных состояний. Уравнение Шредингера при наличии возмущений. Первое приближение теории возмущений. Вероятность перехода. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Методы трех уровней. Приложения квантовой электроники.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

6. Содержание семинарских, практических занятий – не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки получаемых экспериментальных данных.

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры (Д-110, Д-112, Д-117). Во втором семестре учебным планом предусмотрено 12 часов на проведение лабораторных работ, в третьем – 10 часов. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. Во втором семестре студенты должны выполнить 3 лабораторные работы, в третьем – 2 лабораторные работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	3	Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	<i>ОПК-2, ОПК-3, ПК-10</i>
			Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			Изучение вращательного движения твердого тела. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.	

			Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с явлением удара на примере соударения подвешенных на нити шаров. Проверить закон сохранения импульса (количества движения) и определить коэффициент восстановления энергии при ударе, не являющимся абсолютно упругим. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.	
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	3	Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с теорией метода определения средней длины свободного пробега, эффективного диаметра молекулы воздуха по коэффициенту внутреннего трения (коэффициенту вязкости) и экспериментально определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы воздуха.	<i>ОПК-2, ОПК-3, ПК-10</i>
			Получение и измерение вакуума. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	
			Определение коэффициента вязкости методом Стокса. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	
3	<i>Электростатика</i>	3	Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	<i>ОПК-2, ОПК-3, ПК-10</i>
			Взаимодействие электрических зарядов	Ознакомиться с моделированием электрического поля точечных источников; экспериментально	

			Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	подтвердить теоретические закономерности для электрического поля точечного заряда и электрического диполя; экспериментально определить величину электрической постоянной.	
4	Электрический ток	3	Градуировка термоэлемента. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спае при постоянной температуре холодного спае.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить компенсационный метод измерения ЭДС.	
			Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
			Изучение работы полупроводниковых выпрямителей. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
			Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального	Ознакомиться с зонной теорией твердого тела. Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника. Обработать результаты измерения методом МНК на ЭВМ.	

			оборудования.		
			Изучение кенотронного выпрямителя. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
			Изучение работы электронного осциллографа. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.	
			Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Изучить зависимость магнитной проницаемости ферромагнитного вещества от температуры, определить его точку Кюри. Ознакомиться с методом получения петли гистерезиса и определения основных характеристик ферромагнитного вещества.	
5	Магнитное поле	4	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Ознакомление с одним из методов изучения магнитных полей и одним из методов определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс – буссоля.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
			Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле с помощью ЭВМ. Компьютерный класс кафедры физики Д-106. С использованием ПК.	Ознакомит студентов с использованием ЭВМ для моделирования физических процессов и исследования их при различных параметрах.	
			Изучение движения заряженных частиц в искусственном электрическом поле и в гравитационном поле Земли – определение отношения заряда к массе неизвестного ядра по его траектории в камере Вильсона. Компьютерный класс кафедры физики Д-106. С использованием	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для определения параметров физического процесса по его виду.	

			ПК.		
			Магнитное поле Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с моделированием магнитного поля от различных источников; экспериментально подтвердить закономерности для магнитного поля прямого тока и кругового витка (контур) с током; экспериментально определить величину магнитной постоянной.	
6	<i>Волновая оптика</i>	6	Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1. Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	<i>ОПК-2, ОПК-3, ПК-10</i>
			Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника. Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с принципом действия интерферометра Линника и его применением для контроля чистоты обработки поверхностей металлических изделий.	
			Определение длины волны с помощью дифракционной решетки. Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	Изучить явление дифракции в параллельных лучах на простейшей дифракционной решетке и определить неизвестные длины волн спектральных линий и разрешающую способность решетки.	
			Определение концентрации раствора сахара поляриметром. Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	Изучить явление естественного вращения плоскости поляризации света и методику измерения неизвестной концентрации раствора сахара поляриметром.	
			Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея). Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	Изучить явление магнитного вращения плоскости поляризации.	
			Изучение внутренних напряжений в твердых телах	Изучить явление интерференции поляризованных лучей; ознакомиться с методами	

			оптическим методом. Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	«фотоупругости» и его практическим применением.	
			Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра. Учебная лаборатория кафедры физики Д-112. С использованием специального оборудования.	Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.	

8. Самостоятельная работа бакалавра (262 часов)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Кинематика движения материальной точки.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
2	Динамика движения материальной точки.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, н расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
4	Закон сохранения энергии	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
5	Гармонические колебания и волны.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
6	Основы термодинамики.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
7	Распределение Максвелла и Больцмана.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
8	Энергия электростатического поля.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

			контрольной работы	
9	Постоянный ток.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
10	Правила Кирхгофа.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
11	Закон Био-Савара-Лапласа.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
12	Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
13	Магнетики.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
14	Закон электромагнитной индукции.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
15	Волновая оптика.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
16	Тепловое излучение.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
17	Фотоны и фононы.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
18	Физика атома.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
19	Кванты.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
20	Фотоэффект.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
21	Волновые свойства частиц.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

			работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	
22	Ядерные реакции.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
23	Спектральный анализ.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
24	Космическое излучение.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

Оценка знаний обучающихся производится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011г.

Согласно «Положению» рейтинг формируется из двух основных частей: первая часть – текущий рейтинг, который оценивается в баллах (от 36 до 60 баллов), полученных в течение сессии, вторая часть – баллы, полученные на зачете (защита контрольной работы) или экзамене (от 24 до 40 баллов).

Первая часть формируется из следующих компонентов – защита контрольной работы (от 16 до 24 баллов), плюс лабораторные работы (от 20 до 36 баллов). Студенты, не сдавшие промежуточные контрольные точки (контрольная работа + лабораторные работы), за этот вид деятельности получают ноль баллов.

При определении общей рейтинговой оценки, полученные баллы суммируются и являются определяющими при формировании оценки, проставляемой в экзаменационные ведомости и в зачетную книжку студента по следующему алгоритму: «отлично» – от 87 до 100 баллов, «хорошо» – от 73 до 86 баллов, «удовлетворительно» – от 60 до 72 баллов, «неудовлетворительно» – менее 60 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
2 семестр			
<i>Лабораторная работа</i>	3	20	36
<i>Контрольная работа</i>	1	6	12
<i>Защита контрольной работы</i>		10	12
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100
3 семестр			
<i>Лабораторная работа</i>	2	20	36
<i>Контрольная работа</i>	1	6	12
<i>Защита контрольной работы</i>		10	12
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Физика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Старостина, И.А. Краткий курс физики для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 364 с. — ISBN 978-5-7882-2035-2.	Есть в ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf . Доступ с IP адресов КНИТУ. 61 экз. в УНИЦ КНИТУ.
2. Старостина, И.А. Краткий курс общей физики / Старостина И.А. — Moscow : Издательство КНИТУ, 2014 .— Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. — ISBN 978-5-7882-1691-1.	ЭБС Консультант студента. Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ. 70 экз. в УНИЦ КНИТУ. Есть в ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html
3. Калашников Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М. Кожевников. - СПб.: Лань, 2010. – 150 с.	158 экз. в УНИЦ
4. Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2016г. 452 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/199164 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ.
5. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2017г. 136 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/198970 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ.
6. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит 2014, 404 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/207617 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ.

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Трофимова Т.И. Физика. Справочник с примерами решения задач. М.: Юрайт. 2010. 447 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» использование электронных источников информации:

1. Чуйкова А.И. Физика. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный ток: Методические указания и практические указания к контрольным работам [Электронный ресурс] / А.И. Чуйкова и др. 2016г. 120 с. – режим доступа: <http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817>.
2. Чуйкова А.И. Физика. Конспект лекций с примерами решения задач и контрольными работами по разделам «Электромагнетизм. Волновая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики»: методические указания. [Электронный ресурс] / А.И. Чуйкова и др. 2016г. 108 с. – режим доступа: <http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817>.
3. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>.
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «Универсальная библиотека онлайн» – режим доступа: <https://biblioclub.ru>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Персональные компьютеры – 11 шт.,
2. Осциллографы ИЗО13, С1-5, С1-117/1 – 9 шт.,
3. Мост постоянного тока МО-47 – 1 шт.,
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-34 – 2 шт.,
5. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт.,
6. Спектрометры СЛП – 2 шт.,
7. Рефрактометр ИРФ-464 – 3 шт.,
8. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ – 2 шт.
9. Амперметры, вольтметры – 24 шт.
10. Столы – 35 шт.,
11. Проектор – 1 шт.,
12. Интерактивная доска – 1 шт.

13. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС по направлению 19.03.01 «Биотехнология» учебным планом предусмотрено занятий в интерактивной форме в объеме 10 часов.

Тематика занятия	Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.
Физические основы механики	1	0,5
Статистическая физика и термодинамика	0,5	1
Электрический ток	1	1
Магнитное поле	1	1
Волновая оптика	1	1
Физика атома и ядра	0,5	0,5
Итого	5	5

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Б1.Б.8 Физика »
(наименование дисциплины)

По направлению 19.03.01 « Биотехнология »
(шифр) (название)

для профиля /программы/специализации/направленности «Пищевая Биотехнология/Биотехнология»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры физики
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 8 от 13.06.2019)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Кузина Н.А.	Подпись заведующего кафедрой Нефедьев Е.С.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
		нет/есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы и информационные справочные системы:

• eLibrary.ru

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (шорные):

В учебном процессе используется лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение!

• MS Office 2007 Russian,