

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.  
« 30 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.7

**«Физика»**

По направлению **19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья**

Профиль подготовки бакалавров: Технология бродильных производств и виноделие/Технология хранения и переработки сырья

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР (академический бакалавриат)

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

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

Кафедра-разработчик рабочей программы «ФИЗИКА»

Курс, семестр: I курс II, III семестр

|                        | Часы                                       | Зачетные<br>единицы |
|------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| Лекции                 | 8                                          |                     |
| Практические занятия   | -                                          |                     |
| Семинарские занятия    | -                                          |                     |
| Лабораторные занятия   | 12                                         |                     |
| Самостоятельная работа | 183                                        |                     |
| Контроль               | 13                                         |                     |
| Форма аттестации       | I семестр – зачет,<br>II семестр – экзамен |                     |
| Всего                  | 216                                        | 6                   |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 211, от 12.03.2015г. по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», по профилю «Технология бродильных производств и виноделие/Технология хранения и переработки сырья», на основании учебного плана набора обучающихся 2018г., и примерной программы по дисциплине «Физика».

Разработчик программы:

доцент  
(должность)

  
(подпись)

Н.А. Кузина  
(Ф.И.О)

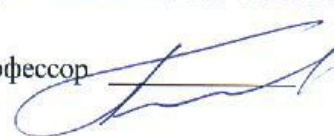
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол от 03.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой физики, профессор 

Е.С.Нефедьев

#### СОГЛАСОВАНО

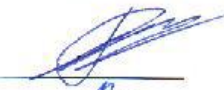
Протокол заседания методической комиссии ФПИ от 25.09 2018 г. № 2

Председатель комиссии профессор 

М.А. Поливанов

#### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФИН 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 **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, расчетно-проектной деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Физика» бакалавр по направлению подготовки **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика Б1.Б.5.

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

- а) Прикладная механика Б1.Б.11
- б) Теоретическая механика, в том числе сопромат Б1.Б.11.1
- в) Детали машин Б1.Б.11.2

- г) Тепло- и хладотехника Б1.Б.12
- д) Электротехника и электроника Б1.Б.13
- е) Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья Б1.Б.19
- ж) Физическая и коллоидная химия Б1.В.ОД.6
- д) Физико-механические свойства сырья и готовой продукции Б1.Б.ОД.10
- е) Электрофизические методы обработки пищевых продуктов Б1.Б.ОД.11
- ж) Методы физического и математического моделирования в пищевой промышленности Б1.В.ДВ.6
- з) Физико-химические свойства сырья и продуктов питания Б1.В.ДВ.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 экспериментально-исследовательской, расчетно-проектной деятельности по направлению подготовки **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**.

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Физика***

#### **1) общекультурные (ОК)**

– способностью к саморазвитию и самоорганизации (ОК-5)

#### **2) профессиональные (ПК)**

– способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5),

– готовностью проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций (ПК-14).

***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 \_\_6\_\_ зачетных единиц, \_216\_ часа.

| №<br>п<br>/<br>п | Раздел<br>дисциплины | семестр | Виды учебной<br>работы<br>(в часах) | Информацио<br>нные и<br>другие<br>образователь<br>ные<br>технологии,<br>используемы<br>е при<br>осуществлени<br>и<br>образователь<br>ного процесса | Оценочные средства для<br>проведения промежуточной<br>аттестации по разделам |
|------------------|----------------------|---------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|------------------|----------------------|---------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|

|                  |                                       |   | Лекции | Семинары (практические занятия) | Лабораторные работы | СРС |    |                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------|---|--------|---------------------------------|---------------------|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | Физические основы механики            | I | 1      |                                 | 2                   | 23  |    | Контрольная работа,<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа |
| 2                | Статистическая физика и термодинамика | I | 1      |                                 | 2                   | 30  | ПК | Контрольная работа<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа  |
| 3                | Электростатика                        | I | 1      |                                 | 2                   | 11  |    | Контрольная работа<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа  |
| 4                | Электрический ток                     | I | 1      |                                 | 2                   | 15  |    | Контрольная работа<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа  |
| 5                | Магнитное поле                        | 2 | 1      |                                 | 2                   | 30  | ПК | Контрольная работа<br>лабораторная работа                                                                                                                     |
| 6                | Волновая оптика                       | 2 | 1      |                                 | 2                   | 15  |    | Контрольная работа<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа  |
| 7                | Квантовая физика                      | 2 | 1      |                                 | -                   | 15  |    | Контрольная работа<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа  |
| 8                | Физика атома и ядра                   | 2 | 0,75   |                                 | -                   | 30  |    | Контрольная работа<br><a href="http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817">http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817</a> .<br>лабораторная работа  |
| 9                | Современная физическая картина мира   | 2 | 0,25   |                                 | -                   | 14  |    |                                                                                                                                                               |
| Форма аттестации |                                       |   |        |                                 |                     |     |    | 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 | 1    | Элементы кинематики (0,25 часа) | Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание | ОК-5,<br>ПК-5,          |

|   |                                              |   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
|---|----------------------------------------------|---|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   | <i>механики</i>                              |   |                                                  | <p>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.</p> <p>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.</p>        | <i>ПК-14</i>             |
|   |                                              |   | Законы сохранения импульса и энергии (0,25 часа) | <p>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</p>                                                                                                                                                                                       | <i>ОК-5, ПК-5, ПК-14</i> |
|   |                                              |   | Твердое тело в механике (0,25 часа)              | <p>Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>ОК-5, ПК-5, ПК-14</i> |
|   |                                              |   | Элементы релятивистской динамики (0,25 часа)     | <p>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.</p> | <i>ОК-5, ПК-5, ПК-14</i> |
| 2 | <i>Статистическая физика и термодинамика</i> | 1 | Макроскопические состояния (0,25 часа)           | <p>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.</p>                                                                                           | <i>ОК-5, ПК-5, ПК-14</i> |
|   |                                              |   | Статистические распределения (0,25 часа)         | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                        | <i>ОК-5, ПК-5, ПК-14</i> |
|   |                                              |   | Основы термодинамики (0,25 часа)                 | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                     | <i>ОК-5, ПК-5, ПК-14</i> |

|   |                   |   |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|---|-------------------|---|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                   |   |                                                                        | потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|   |                   |   | 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 Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                   |   | Особенности 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 3 | Электростатика    | 1 | Предмет классической электродинамики (0,5 часа)                        | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                   |   | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле (0,5 часа)          | 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. | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 4 | Электрический ток | 1 | Постоянный электрический ток (0,5 часа)                                | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                   |   | Элементы зонной теории проводимости (0,5 часа)                         | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |

|   |                         |   |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|---|-------------------------|---|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5 | <i>Магнитное поле</i>   | 1 | Основы магнитостатики (0,25 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 тока. Определение единицы силы тока. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                         |   | Виток с током в магнитном поле. Магнетики. (0,25 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. | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                         |   | Явление электромагнитной индукции (0,25 часа)          | Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                         |   | Уравнения Максвелла (0,25 часа)                        | Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 6 | <i>Волновая оптика</i>  | 1 | Интерференция волн. (0,5 часа)                         | Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                         |   | Дифракция волн (0,25 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                         |   | Электромагнитные волны в веществе (0,25 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 7 | <i>Квантовая физика</i> | 1 | Экспериментальное обоснование                          | Противоречия классической физики. Основные идеи квантования. Опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОК-5,<br>ПК-5,          |

|   |                                     |      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|---|-------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                                     |      | идей квантовой теории, фотоны (0,5 часа)              | частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение.                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-14                   |
|   |                                     |      | 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.                                                                                                                                                      | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                                     |      | Квантовое состояние. Уравнение Шредингера (0,25 часа) | Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятности. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение 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. | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 8 | Физика атома и ядра                 | 0,75 | Атом (0,25 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.                                                                                                                                                                            | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                                     |      | 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.                                                                                                                                                                                              | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                                     |      | 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.                                                                                                                                                                            | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 9 | Современная физическая картина мира | 0,25 | Современная физическая картина мира (0,25 часа)       | Вещество и поле. Атомно-молекулярное строение вещества. Атомное ядро. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействия. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская                                                                                                                                                                                                                                                             | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |

|  |  |  |            |  |
|--|--|--|------------|--|
|  |  |  | категория. |  |
|--|--|--|------------|--|

**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). В первом семестре учебным планом предусмотрено 8 часов на проведение лабораторных работ, во втором – 8 часов. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. В первом и во втором семестрах студенты должны выполнить по 2 лабораторные работы.

| №<br>п/<br>п | Раздел<br>дисциплины                      | Час<br>ы | Тема<br>практического<br>занятия,<br>лабораторного<br>практикума                                                                                                             | Краткое содержание                                                                                                                                                                | Формируе<br>мые<br>компетен<br>ции |
|--------------|-------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1            | <i>Физические<br/>основы<br/>механики</i> | 2        | Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С<br>использованием специального оборудования.                                       | Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.                 | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14            |
|              |                                           |          | Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С<br>использованием специального оборудования. | Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.                                                                             |                                    |
|              |                                           |          | Изучение вращательного движения твердого тела.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С<br>использованием специального оборудования.                                    | На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения. |                                    |

|   |                                              |   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|---|----------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                                              |   | <p>Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.</p>              | <p>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.</p> |                         |
| 2 | <i>Статистическая физика и термодинамика</i> | 2 | <p>Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.</p>                | <p>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.</p>                                                   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                                              |   | <p>Получение и измерение вакуума. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.</p>                                                            | <p>Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.</p>                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|   |                                              |   | <p>Определение отношения теплоемкостей <math>C_p/C_v</math> методом Клемана-Дезорма. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.</p>         | <p>Экспериментально определить отношение <math>C_p/C_v</math> для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.</p>                                                                                                                                                                              |                         |
|   |                                              |   | <p>Определение коэффициента вязкости методом Стокса. Учебная лаборатория кафедры физики Д-110.С использованием специального оборудования.</p>                                         | <p>Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).</p>                                                                                                                                                                                                                 |                         |
| 3 | <i>Электростатика</i>                        | 2 | <p>Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117. С использованием специального оборудования.</p> | <p>Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.</p>                                                                                                                                                                         | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                                              |   | <p>Взаимодействие электрических зарядов. Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.</p>                                                                                                | <p>Ознакомиться с моделированием электрического поля точечных источников; экспериментально подтвердить теоретические закономерности для электрического поля точечного заряда и</p>                                                                                                                                                            |                         |

|   |                   |   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |                         |
|---|-------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                   |   | С использованием специального оборудования.                                                                                                                                       | электрического диполя; экспериментально определить величину электрической постоянной.                                                                                                              |                         |
| 4 | Электрический ток | 2 | Градуировка термоэлемента.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>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.                  | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
|   |                   |   | Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>С использованием специального оборудования. | Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.                                                                                                                             |                         |
|   |                   |   | Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>С использованием специального оборудования.                          | Изучить компенсационный метод измерения ЭДС.                                                                                                                                                       |                         |
|   |                   |   | Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>С использованием специального оборудования.                                  | Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.                                                                                                                                        |                         |
|   |                   |   | Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>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.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>С использованием специального оборудования.         | Ознакомиться с зонной теорией твердого тела. Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника. Обработать результаты измерения методом МНК на ЭВМ. |                         |
|   |                   |   | Изучение кенотронного выпрямителя.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-                                                                                                       | Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.                                                                                                                                    |                         |

|   |                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |
|---|-----------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|   |                       |   | 117.<br>С использованием специального оборудования.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |
|   |                       |   | Изучение работы электронного осциллографа.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>С использованием специального оборудования.                                                                                                                                 | Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.                                                                                                                                                 |                                  |
|   |                       |   | Изучение свойств ферромагнетиков.<br>Снятие петли гистерезиса.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>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. |                                  |
|   |                       |   | Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>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.                                                   |                                  |
| 5 | <i>Магнитное поле</i> | 2 | Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле с помощью ЭВМ.<br>Компьютерный класс кафедры физики Д-106.<br>С использованием ПК.                                                                                                       | Ознакомит студентов с использованием ЭВМ для моделирования физических процессов и исследования их при различных параметрах.                                                                                                       | <i>ОК-5,<br/>ПК-5,<br/>ПК-14</i> |
|   |                       |   | 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.<br>Компьютерный класс кафедры физики Д-106.<br>С использованием ПК. | Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для определения параметров физического процесса по его виду.                                                                                                                            |                                  |
|   |                       |   | Магнитное поле<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-117.<br>С использованием специального оборудования.                                                                                                                                                             | Ознакомиться с моделированием магнитного поля от различных источников; экспериментально подтвердить закономерности для магнитного поля прямого тока и кругового витка (контура) с током; экспериментально определить              |                                  |

|   |                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|---|-----------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | величину магнитной постоянной.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| 6 | Волновая оптика | 2 | <p>Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.<br/>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br/>С использованием специального оборудования.</p> <p>Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника.<br/>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br/>С использованием специального оборудования.</p> <p>Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.<br/>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br/>С использованием специального оборудования.</p> <p>Определение концентрации раствора сахара поляриметром.<br/>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br/>С использованием специального оборудования.</p> <p>Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).<br/>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br/>С использованием специального оборудования.</p> <p>Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.<br/>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br/>С использованием специального оборудования.</p> <p>Исследование поглощения и отражения света при помощи</p> | <p>Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.</p> <p>Ознакомиться с принципом действия интерферометра Линника и его применением для контроля чистоты обработки поверхностей металлических изделий.</p> <p>Изучить явление дифракции в параллельных лучах на простейшей дифракционной решетке и определить неизвестные длины волн спектральных линий и разрешающую способность решетки.</p> <p>Изучить явление естественного вращения плоскости поляризации света и методику измерения неизвестной концентрации раствора сахара поляриметром.</p> <p>Изучить явление магнитного вращения плоскости поляризации.</p> <p>Изучить явление интерференции поляризованных лучей; ознакомиться с методами «фотоупругости» и его практическим применением.</p> <p>Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.</p> | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |

|  |  |  |                                                                                                                       |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | универсального фотометра.<br>Учебная лаборатория кафедры физики Д-112.<br>С использованием специального оборудования. |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 8. Самостоятельная работа бакалавра (183 часов)

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу                             | Часы | Форма СРС                                                                                       | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Кинематика движения материальной точки.                               | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 2     | Динамика движения материальной точки.                                 | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 3     | Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. | 8,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, и расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 4     | Закон сохранения энергии                                              | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 5     | Гармонические колебания и волны.                                      | 8,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 6     | Основы термодинамики.                                                 | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 7     | Распределение Максвелла и Больцмана.                                  | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 8     | Энергия электростатического поля.                                     | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 9     | Постоянный ток.                                                       | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 10    | Правила Кирхгофа.                                                     | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 11    | Закон Био-Савара-Лапласа.                                             | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 12    | Движение заряда в электрическом и магнитном поле.                     | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 13    | Магнетики.                                                            | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 14    | Закон электромагнитной индукции.                                      | 8,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 15    | Волновая оптика.                                                      | 7,5  | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы   | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |

|    |                           |     |                                                                                               |                         |
|----|---------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 16 | Тепловое излучение.       | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 17 | Фотоны и фононы.          | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 18 | Физика атома.             | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 19 | Кванты.                   | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 20 | Фотоэффект.               | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 21 | Волновые свойства частиц. | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 22 | Ядерные реакции.          | 8,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 23 | Спектральный анализ.      | 7,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |
| 24 | Космическое излучение.    | 6,5 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, расчет и оформление контрольной работы | ОК-5,<br>ПК-5,<br>ПК-14 |

### ***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) (от 24 до 40 баллов) или экзамене (от 24 до 40 баллов).

Первая часть формируется из следующих компонентов – сдача 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><b>Оценочные средства</b></i>        | <i><b>Кол-во</b></i> | <i><b>Min, баллов</b></i> | <i><b>Max, баллов</b></i> |
|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i><b>1 семестр</b></i>                 |                      |                           |                           |
| <i><b>Лабораторная работа</b></i>       | <i><b>2</b></i>      | <i><b>20</b></i>          | <i><b>36</b></i>          |
| <i><b>Контрольная работа</b></i>        | <i><b>1</b></i>      | <i><b>16</b></i>          | <i><b>24</b></i>          |
| <i><b>Защита контрольной работы</b></i> |                      | <i><b>24</b></i>          | <i><b>40</b></i>          |
| <i><b>Итого:</b></i>                    |                      | <i><b>60</b></i>          | <i><b>100</b></i>         |
|                                         |                      |                           |                           |
| <i><b>2 семестр</b></i>                 |                      |                           |                           |
| <i><b>Лабораторная работа</b></i>       | <i><b>1</b></i>      | <i><b>20</b></i>          | <i><b>36</b></i>          |
| <i><b>Контрольная работа</b></i>        | <i><b>1</b></i>      | <i><b>16</b></i>          | <i><b>24</b></i>          |
| <i><b>Экзамен</b></i>                   |                      | <i><b>24</b></i>          | <i><b>40</b></i>          |
| <i><b>Итого:</b></i>                    |                      | <i><b>60</b></i>          | <i><b>100</b></i>         |

#### ***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 (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.*

## **Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1 Основная литература**

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

| <b>Основные источники информации</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>Количество экземпляров</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 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                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2012г. 452 с.                                                                                                                                                                  | ЭБС «Книгафонд»<br><a href="http://www.knigafund.ru/com/books/199164">http://www.knigafund.ru/com/books/199164</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ.                                                                                   |
| 3. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2012г. 136 с.                                                                                                                                          | ЭБС «Книгафонд»<br><a href="http://www.knigafund.ru/com/books/198970">http://www.knigafund.ru/com/books/198970</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ.                                                                                   |
| 4. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит 2014, 404 с.                                                                                                                                                                                                | ЭБС «Книгафонд»<br><a href="http://www.knigafund.ru/com/books/207617">http://www.knigafund.ru/com/books/207617</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ.                                                                                   |
| 5. 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: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf</a> .<br>Доступ с IP адресов КНИТУ. 61 экз. в УНИЦ КНИТУ.                                   |
| 6. 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: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html</a> |

### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Дополнительные источники информации</b>                                                                                                                        | <b>Количество экземпляров</b>                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. Трофимова Т.И. Физика. Справочник с примерами решения задач. М.: Юрайт. 2010. 447 с.                                                                           | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                       |
| 2. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» с компьютерными моделями: Учебное пособие / А.Х.Абдрахманова и др; Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2005. 88 с. | 40 экз. Каф. «Физики» КНИТУ<br>Д-106 – компьютерный класс |
| 3. 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*. Метод. Указания, доп. и испр. / Казан. гос. технол. ун-т; Сост.: А.И. Чуйкова и др. Казань, 2012. 72с. [Электронный ресурс] – режим доступа: . <http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817>.
2. Чуйкова А.И. Физика. Электростатика, постоянный ток, электромагнетизм, электромагнитные колебания и волны: контрольные задания для студентов заочной формы обучения (переработанные и дополненные): методические указания к контрольным работам. [Электронный ресурс] / А.И. Чуйкова и др. 2012г. 76 с. – режим доступа: . <http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1817>.
3. Чуйкова А.И. Физика. Волновая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики: Методические указания к контрольным работам [Электронный ресурс] / Чуйкова и К, 2012г. 80 с. – режим доступа: <http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=18171>.
4. 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>.
5. 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>.
6. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>.
7. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
8. ЭБС «Универсальная библиотека онлайн» – режим доступа: <https://biblioclub.ru>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



### ***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 **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»** учебным планом предусмотрено занятий в интерактивной форме в объеме 6 часов.

| Тематика занятия                      | Лекции, час. | Лабораторные занятия, час. |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------|
| Физические основы механики            | 0,5          | 0,5                        |
| Статистическая физика и термодинамика | 0,5          | 0,5                        |
| Электрический ток                     | 0,5          | 0,5                        |
| Магнитное поле                        | 0,5          | 0,5                        |
| Волновая оптика                       | 0,5          | 0,5                        |
| Физика атома и ядра                   | 0,5          | 0,5                        |
| Итого                                 | 3            | 3                          |