

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического факультета

 С.Д. Шепелёв

«25» 04 2016 г.

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов.**

Составитель – доктор технических наук, профессор Басарыгина Е.М.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«25» 04 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой «Математические и
естественнонаучные дисциплины»,
доктор технических наук, профессор

Е.М. Басарыгина

Е.М. Басарыгина

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«25» 04 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии
факультета, кандидат технических
наук, доцент

А.П. Зырянов

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2	Структура и содержание дисциплины	5
2.1	Содержание дисциплины	5
2.2	Объем дисциплины и виды учебной работы	9
2.3	Распределение учебного времени по разделам и темам	10
2.4	Содержание лекций	11
2.5	Содержание лабораторных занятий	14
2.6	Содержание практических/семинарских занятий	14
2.7	Содержание самостоятельной работы студентов	15
2.8	Инновационные образовательные технологии	16
2.9	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	16
2.10	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий	17
2.11	Фонд оценочных средств	17
3	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
3.1	Рекомендуемая литература	17
3.2	Учебно-методические разработки	18
3.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	22
3.4	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	22
4	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
5	Приложение. Фонд оценочных средств	24
6	Лист регистрации изменений	37

1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавриата

1.1. Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний в области физики, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучить основные физические явления, овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики;
- сформировать основы научного мировоззрения и современного физического мышления; ознакомиться с научной аппаратурой и методами физического исследования, приобрести навыки проведения физического эксперимента;
- научиться выделять физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- овладеть методами решения инженерных задач.

1.2. Требования к уровню освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общепрофессиональными:

- способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач;

должен уметь:

использовать основные физические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач;

должен владеть:

навыками описания основных физических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Механика, молекулярная физика и термодинамика

Введение

Предмет физики. Метод познания в физике. Эксперименты и теории. Роль математики. Физические законы. Понятие факта в физике. Модели. Прямые и обратные задачи физики. Размерности физических величин.

Кинематика

Движение как главная форма существования материи. Пространство и время. Способы описания состояния тела и системы тел. Системы отсчета и координат. Роль и принципы выбора систем координат. Степени свободы, инвариантные свойства числа степеней свободы. Трехмерное и многомерное пространства. Материальная точка и распространение этой модели на многомерный случай. Траектория и мировая линия, их свойства. Скорость и ускорение как производные. Поступательное и вращательное движения как основные виды движений. Угловые скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения. Скорость и ускорение в многомерном пространстве. Инерциальные системы и равноправность покоя и равномерного прямолинейного движения. Постулат о постоянстве скорости света в вакууме. Преобразование интервалов времени и длины при больших скоростях относительных движений инерциальных систем. Преобразования Лоренца и релятивистское сложение скоростей. Интервал между событиями и его инвариантность.

Динамика

Сила и масса, суперпозиция сил. Первый и второй законы Ньютона. Уравнения движения, роль начальных условий, принцип детерминизма. Примеры решения уравнений движения. Движение тел в поле сил тяготения, явление невесомости в спутниках. Динамика следящих систем. Импульс, закон сохранения импульса для механической системы, третий закон Ньютона. Взаимодействие тел через поле. Общая формулировка закона сохранения импульса. Кинетическая энергия материальной точки, связь ее с компонентами вектора импульса. Работа и потенциальная энергия. Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Потенциальные силы, введение понятия потенциала для взаимодействующих тел. Потенциальная функция, потенциальная поверхность. Связь компонент силы и потенциальной функции. Потенциальная яма и условие устойчивого равновесия. Невозможность равновесия системы взаимодействующих статических точечных электрических зарядов. Принцип плотнейшей упаковки и объяснение пространственных форм кристаллов. Конформационный анализ молекул. Момент силы. Динамика вращения точки и тела вокруг постоянной оси, понятие о моменте инерции материальной точки и тела. Уравнение движения вращающегося вокруг неподвижной оси тела. Момент импульса, связь его компонент с кинетической энергией вращения. Изменение момента инерции тела при переносе оси вращения. Главные моменты

инерции и устойчивость вращения тел. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел. Особенности конструкции вертолетов. Гироскопы и их применение. Центр масс и уравнение его движения. Разделение поступательных и вращательных движений твердого тела. Пара сил. Система уравнений для движения твердого тела и его кинетическая энергия. Закон сохранения энергии и его связь с равномерностью течения времени. Движение систем со многими степенями свободы. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа. Принцип наименьшего действия.

Динамика больших скоростей

Принцип относительности в физике. Релятивистский импульс. Преобразование энергии-импульса. Масса и ее связь с энергией покоя. Масса сложной системы и ее связь с энергией взаимодействия частей. Неаддитивность массы. Дефект массы и энергетика. Кинетическая энергия в релятивистской механике. Уравнение движения материальной точки в релятивистской механике. Движение материальной точки под действием постоянной силы. Скорость света как предельная скорость. Частицы с нулевой массой покоя. Принцип эквивалентности и теория происхождения сил всемирного тяготения.

Колебания и волны

Колебания как частный случай движения, условия появления колебаний. Уравнение движения пружинного маятника и его решение. Гармоническое колебание и его характеристики. Уравнение движения физического маятника и его решение, математический маятник. Энергия гармонических колебаний. Вынужденные колебания и явление резонанса. Резонанс как проявление бифуркации. Автоколебания. Примеры проявления резонансных и автоколебательных явлений в живых организмах и технике. Резонансная передача энергии в системе одинаковых связанных маятников. Волны в упругих средах, линейные, поверхностные и объемные волны, поперечные и продольные волны, фронт волны, плоские и сферические волны. Аналитическая запись бегущей волны. Волновое уравнение. Перенос энергии бегущей волной. Сложение колебаний и волн. Когерентные источники волн. Интерференция волн от точечных когерентных источников. Условия появления максимумов и минимумов. Сложение круговых и сферических волн. Построение фронта волны по принципу Гюйгенса, поведение фронта волны в неоднородной среде. Отражение и преломление волн. Принцип Ферма. Вывод закона преломления волн на границе двух сред на основе принципа Ферма. Принцип Ферма как частный случай общего принципа минимакса. Появление отраженных волн в неоднородных средах, сложение встречных волн и образование стоячих волн. Переходное состояние и время релаксации. Связь длин стоячих волн с размерами среды, дискретность длин стоячих волн. Квантование. Управление звучанием музыкальных инструментов.

Элементы статистической и молекулярной физики

Микроскопические и макроскопические явления. Идеальный газ как статистическая система многих частиц. Давление, объем и температура газа как обобщенные характеристики состояния газа. Равновесные и неравновесные состояния газа. Обратимые и необратимые процессы. Диаграмма давление-объем. Экспериментальные газовые законы, обобщенный газовый закон (уравнение состояния идеального газа). Вывод уравнения состояния идеального газа на основе кинетических представлений. Физический смысл понятия термодинамической температуры. Распределение энергии по степеням свободы. Распределения Максвелла и Больцмана, барометрическая формула. Неравновесные процессы. Диффузия, диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений. Теплопередача. Внутреннее трение. Выражение неравновесных процессов через обобщенные термодинамические силы. Соотношение взаимности Онсагера. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса, критическая точка, реальные изотермы, сжижение газов.

Флуктуации и самоорганизация при фазовом переходе газ-жидкость. Жидкости, поверхностное натяжение в жидкостях, охлаждение жидкости при испарении, терморегуляция растений и животных. Смачивающие и несмачивающие жидкости. Капиллярные явления, формула Лапласа.

Элементы термодинамики

Первое начало термодинамики, изопроцессы, адиабатический процесс, охлаждение газов при адиабатическом расширении и получение низких температур. Уравнение Пуассона и его вывод. Классическая теория теплоемкостей, причины отклонения реальных теплоемкостей как функции температуры от результатов классической теории. Работа идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые циклы. Тепловые машины и цикл Карно, второе начало термодинамики. Компрессионные холодильники и тепловые насосы. Энтропия как термодинамический потенциал. Формула для энтропии идеального газа. Теорема Карно и обобщение понятия энтропии как термодинамического потенциала. Связь энтропии с микросостояниями идеального газа. Статистическое толкование энтропии. Энтропия и степень вырождения системы. Формула Больцмана. Энтропия и информация. Возрастание энтропии при необратимых процессах на примере выравнивания температуры двух находящихся в контакте нагретых тел и при выравнивании давлений в двух частях сосуда с газом. Первое и второе начала термодинамики, и живые организмы. Понятие о термодинамике необратимых процессов и открытых систем. Энтропия в системе организм - окружающая среда. Производство энтропии в неравновесной среде и теорема Пригожина.

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Электрические и магнитные явления

Понятие о полях, поля скалярные и векторные. Характеристики векторных полей: напряженность, поток, циркуляция, силовые линии векторного поля. Суперпозиция полей, заряды, закон сохранения зарядов.

Взаимодействие неподвижных и движущихся зарядов, Физический смысл магнитного поля. Поле точечного заряда (закон Кулона) и системы зарядов. Поле диполя. Электростатическое поле молекулы и химические реакции. Интегральная форма закона Кулона, теорема Гаусса (первое уравнение Максвелла). Вывод формул для напряженности электростатических полей заряженного прямого провода, плоскости, конденсатора. Работа перемещения заряда в электростатическом поле, понятие потенциала. Второе уравнение Максвелла для электростатики в интегральной форме. Электрическая емкость одного проводника и двух проводников, конденсаторы, работа по зарядке конденсаторов. Энергия электростатического поля. Изменение напряженности электрического поля при введении диэлектрика, поляризуемость диэлектрика, диэлектрическая проницаемость. Изменение диэлектрической проницаемости при химических реакциях и использование этого эффекта. Электрическое поле в проводниках. Понятие о токе проводимости, вектор тока и сила тока, дифференциальная форма закона Ома. Первое правило Кирхгофа. Причина появления электрического тока в проводнике, физический смысл понятия сторонних электрических сил. Вывод закона Ома для всей цепи. Второе правило Кирхгофа. Магнитное поле прямого тока, объяснение его появления на основании релятивистских представлений. Интегральные уравнения Максвелла для постоянных магнитных полей. Примеры вычисления напряженностей магнитостатических полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие полей и зарядов (токов). Формула Лоренца для силы, действующей на заряд со стороны электрического и магнитного полей. Принцип действия масс-спектрометров и их применения в химии. Индукционные явления, трансформаторы, физические принципы их действия. Экстратоки. Полная система интегральных уравнений Максвелла. Смысл членов системы уравнений Максвелла, описывающих явления, связанные с изменениями электрических и магнитных

величин во времени. Взаимосвязь электрических и магнитных переменных полей, электромагнитное поле и излучение. Поля движущихся зарядов. Излучение электромагнитного поля неравномерно движущимся зарядом. «Парадокс» атома.

Электромагнитное излучение и оптика

Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитной волны. Поперечность электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн и способы ее измерения. Шкала электромагнитных волн. Способы генерации и использование в науке и технике волн различных частот.

Явления, описываемые волновой теорией света. Интерференция света, условия появления статической интерференционной картины, интерференция при разделении фронта волны, просветление оптики, интерферометры и их использование. Фурье-спектрометры. Понятие о голографии. Дифракция, дифракция на щели. Фокусировка электромагнитных волн и связь размера дифракционного пятна с размерами рефлекторов. Особенности организации радиолокационной службы. Условия перехода от волновой оптики к геометрической. Зоны Френеля, зонная пластинка Френеля как фокусирующий элемент. Дифракционная решетка как диспергирующая система. Анализ состава света по длинам волн. Рентгеновская дифракция, понятие об обратных дифракционных задачах, рентгеноструктурный анализ и его особенности применительно к биологическим объектам. Пространственная структура ДНК и РНК. Дифракционный предел разрешающей способности оптических приборов.

Свет и вещество, понятие о вторичных волнах, разделение энергии на границе раздела фаз, резонансный характер взаимодействия света и вещества. Дисперсия, классическое объяснение зависимости коэффициента преломления света от длины волны падающего света. Явление двойного лучепреломления, поляризация света кристаллами. Поляризованный свет, оптическая активность, сахарометрия, использование явления вращения плоскости поляризации в молекулярной биологии. Фотоэффект и квантовая природа света. Круг явлений, объяснимых с квантовой точки зрения, микроскопическое и макроскопическое в оптике. Двойственность природы света. Законы поглощения света, понятие о нелинейных эффектах. Основные элементы конструкции спектрофотометров. Законы освещенности, зависимость освещенности от вида осветителей.

Элементы учения о строении вещества

Особенности поведения микрочастиц. Принципы описания поведения микрочастиц, волновая функция, соотношение неопределенностей, волна де Бройля. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера (временное и стационарное), физический смысл входящих в него членов. Решение стационарного уравнения Шредингера для частицы в одномерном потенциальном ящике и частицы на окружности. Условия появления квантовых явлений. Влияние массы и области локализации частиц. Двумерная потенциальная яма, вырождение квантовых состояний и снятие вырождения. Потенциальная яма конечной глубины и влияние ее глубины и ширины на уровни энергии частицы. Возможность локализации частицы в пространстве. Туннельный эффект. Заполнение уровней и принцип Паули, полная энергия совокупности электронов в квантовой системе. Уровни энергии в атоме водорода, переходы между уровнями. Индивидуальность спектров атомов и эмиссионный спектральный анализ. Металлическая модель молекулы и объяснение корреляции цветности вещества и эффекта сопряжения химических связей в молекулах. Нормальная и инверсная заселенность квантовых состояний. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Коэффициенты Эйнштейна. Формула Планка. Усиление света при прохождении через инверсно заселенную среду. Понятие о лазерах.

Физическая природа химической связи. Электронное строение многоэлектронных атомов, гибридизация, объяснение причин появления пространственных форм молекул. Принцип максимального перекрывания. Внутреннее вращение в молекулах и его роль в

биохимических реакциях. Движение частиц в многоатомных молекулах и виды молекулярной спектроскопии. Симметрия молекул и появление правил отбора.

Фотохимические реакции и особенности потенциальных поверхностей основных и возбужденных электронных состояний в молекулах. Распад молекул при фотовозбуждениях. Физическая природа фотосинтеза. Транспорт энергии при фотосинтезе. Зонная структура электронных состояний кристаллов. Заполненные и незаполненные зоны. Уровень Ферми. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Особенность проводимости в полупроводниках.

Систематика элементарных частиц. Законы взаимопревращений частиц, ядерные реакции, дефект массы. Строение ядер, ядерные силы, устойчивые и неустойчивые ядра, естественная и искусственная радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Принципы радиоактивного анализа. «Меченые» атомы в биологии. Пути использования ядерной энергии.

Закономерности развития

Понятие об эволюции в физике, биологии и других науках. Противоположность направленностей этих эволюционных процессов. Пути преодоления противоречия.

Время в классическом мире. Роль периодических и непериодических природных процессов в формировании понятия времени. Инвариантность простейших физических законов относительно смены знака времени. Неравновесные процессы в сложных системах и появление стрелы времени. Роль случайных факторов в формировании стрелы времени. Флуктуации, появление самоорганизации в открытых системах и перерастание флуктуации в макроскопический эффект. Роль бифуркаций. Поведение энтропии в открытых системах.

Дополнительность, соответствие, прогноз. Общность фундаментальных выводов физики

Принцип дополнительности и его всеобщность. Использование моделей явлений и объектов в процессе познания как следствие принципа дополнительности. Обратные задачи, субъективный фактор при их решении. Ограниченность принципа доказательности в науке. Принцип соответствия, наблюдаемые и ненаблюдаемые величины в физике. Требования к формированию физических теорий. Расширенное понимание принципа детерминизма. Случайное и закономерное в природе и пределы применимости научного прогноза. Научный прогноз в науке об обществе. Физика и кибернетика. Следящие системы и управление.

2.2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается во 2, 3 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	180/5
В том числе:	
Лекции	54

Практические / семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	72/-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	54
Самостоятельная работа студентов (всего)	180/5
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	60
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	57
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Реферат	-
Подготовка к зачету	-
Контроль (подготовка к экзамену)	63
Общая трудоемкость	360/10

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе				Формируе- мые компетен- ции
		час.	%	контактная работа			СРС	
				лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Механика, молекулярная физика и термодинамика								
1.1.	Введение в физику	2	1	2	-	-	-	ОПК-2; ОПК-4
1.2.	Кинематика	20	6	4	2	2	12	ОПК-2; ОПК-4
1.3.	Динамика	26	7	4	4	6	12	ОПК-2; ОПК-4
1.4.	Законы сохранения	22	6	4	2	4	12	ОПК-2; ОПК-4
1.5.	Колебания и волны	26	7	4	4	6	12	ОПК-2; ОПК-4
1.6.	Элементы молекулярной и статистической физики	26	7	4	4	6	12	ОПК-2; ОПК-4
1.7.	Элементы термодинамики	22	6	4	2	4	12	ОПК-2; ОПК-4
Раздел 2. Электричество и магнетизм								
2.1.	Электростатика	24	7	4	4	4	12	ОПК-2; ОПК-4
2.2.	Постоянный ток, электрические цепи и материалы	24	7	4	4	4	12	ОПК-2; ОПК-4
2.3.	Постоянное магнитное поле	24	7	4	4	4	12	ОПК-2; ОПК-4
2.4.	Электромагнитные колебания и волны	36	10	4	6	8	18	ОПК-2; ОПК-4
Раздел 3. Оптика и атомная физика								

3.1.	Геометрическая и волновая оптика	28	8	2	6	8	12	ОПК-2; ОПК-4
3.2.	Квантовая оптика	24	7	4	4	4	12	ОПК-2; ОПК-4
3.3.	Элементы квантовой механики и атомной физики	24	7	2	4	6	12	ОПК-2; ОПК-4
3.4.	Атомное ядро и элементарные частицы	24	7	2	4	6	12	ОПК-2; ОПК-4
3.5.	Современная физическая картина мира	8	2	2	-	-	6	ОПК-2; ОПК-4
	Общая трудоемкость	360	100	54	54	72	180	

2.4. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Эволюция и современные модели физической картины мира. Современная физика как культура наблюдений, моделирования, экспериментального исследования и количественного прогнозирования явлений природы. Роль физики в развитии техники и агропромышленного производства. Кинематика материальной точки. Координатный метод описания движений. Кинематическое уравнение движения и определяемые по нему кинематические характеристики.	2	ОПК-2
2	Векторный способ описания движений. Векторы перемещения, скорости, ускорения. Угловые характеристики движения по окружности. Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Сложение скоростей. Относительность длины отрезков и длительности временных интервалов.	2	ОПК-2
3	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Принцип относительности. Законы Ньютона. Виды сил. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Законы сохранения импульса и момента импульса.	2	ОПК-2
4	Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции при различных видах движения	2	ОПК-2
5	Работа, мощность и энергия. Механическая работа и мощность при поступательном и вращательном движениях. Кинетическая энергия и теорема о кинетической энергии.	2	ОПК-2
6	Консервативные силы и потенциальная энергия. Примеры потенциальных полей. Закон сохранения энергии в механике.	2	ОПК-2
7	Механические колебания. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний. Акустические резонаторы.	2	ОПК-2
8	Динамика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Механический резонанс. Маятники.	2	ОПК-2
9	Механические волны. Волновое уравнение. Виды волн. Интерференция, дифракция и дисперсия волн. Волны и информация.	2	ОПК-2
10	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ и уравнение состояния идеального газа.	2	ОПК-2
11	Агрегатные состояния и фазовые переходы. Реальные газы. Сжижение	2	ОПК-2

	газов. Особенности жидкого состояния. Строение кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Прочность и пластичность.		
12	Явления переноса. Диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса.	2	ОПК-2
13	Основы термодинамики. Внутренняя энергия и первое начало термодинамики. Работа и теплоёмкость газа при различных процессах. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД тепловых двигателей и статистический смысл второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Третий закон термодинамики. Элементы биоэнергетики.	2	ОПК-2
14	Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Электростатическое поле. Вектор напряжённости. Расчёт электростатических полей. Потенциал электростатического поля. Работа по перемещению зарядов в электростатическом поле. Потенциал и градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности.	2	ОПК-2
15	Вещество в электрическом поле. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Вектор смещения. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость проводников. Конденсаторы.	2	ОПК-2
16	Постоянный электрический ток. Закон Ома. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа и расчёты электрических цепей. Классическая теория электропроводности. Вывод закона Ома. Природа сверхпроводимости. Носители тока в различных проводниках. Элементы теории электропроводности. Полупроводники. Полупроводниковые приборы. Элементы физической электроники. Контактные явления в металлах и полупроводниках. Успехи современной полупроводниковой компьютерной техники. Биотоки и биоинформатика.	2	ОПК-2
17	Магнитное поле. Взаимодействие электрических токов. Расчёты магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Домены. Ферриты. Электромагнитные сепараторы в агроинженерии. Действие магнитного поля на электрический ток и движущиеся заряженные частицы. Сила Ампера и сила Лоренца. Эффект Холла. Электродвигатели.	2	ОПК-2
18	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Механизм возникновения ЭДС индукции. Генераторы гармонической ЭДС и трансформаторы. Индуктивность проводников. Энергия магнитного поля.	2	ОПК-2
19	Переменный электрический ток. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Полное сопротивление переменному току. Векторная диаграмма. Резонанс в цепях переменного тока.	2	ОПК-2
20	Электромагнитное поле. Обобщение закона Фарадея. Закон полного тока. Ток смещения. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Вектор Умова-Пойнтинга. Давление света. Гармонический осциллятор. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	2	ОПК-2
21	Генерация, передача и приём электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Принцип работы радиопередатчика и радиоприёмника. Модуляция и детектирование электромагнитных волн. Радиолокация и телевидение. Шкала электромагнитных волн. Различные диапазоны частот электромагнитных волн, их характерные особенности и технические средства их получения. Использование видимых ультрафиолетовых и других излучений в растениеводстве и	2	ОПК-2

	животноводстве.		
22	Элементы геометрической оптики. Основы геометрической оптики. Формулы Френеля. Принцип обратимости световых лучей. Приборы геометрической оптики. Фотометрия.	2	ОПК-2
23	Элементы волновой оптики. Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Когерентность и оптический ход лучей. Условия максимума и минимума. Интерферометры. Элементы голографии. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка. Спектрография. Дифракция рентгеновских лучей.	2	ОПК-2
24	Взаимодействие излучения с веществом. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Оптически активные вещества. Сахариметры. Искусственная анизотропия и её использование. Нормальная и аномальная дисперсия. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Внешний, внутренний и вентильный фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэлементов. Эффект Комптона. Люминесцентное излучение. Биолюминесценция. Фотобиологические процессы. Фотосинтез. Термодинамика и механизм фотосинтеза. Биоэнергетика.	2	ОПК-2
25	Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношения неопределённостей. Уравнение Шредингера. Атом водорода. Энергетические уровни атома. Потенциал возбуждения и ионизации. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии. Водородоподобные ионы. Структура сложных атомов. Энергетические уровни в сложных атомах. Принцип Паули. Оптические спектры и спектры рентгеновского излучения. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	2	ОПК-2
26	Физика молекул. Энергетические уровни молекул. Обменное взаимодействие. Молекулярные спектры. Принцип работы квантовых генераторов. Электронный парамагнитный резонанс. Полимеры и жидкие кристаллы. Основные виды коллективизации молекул. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Стабильные и радиоактивные изотопы. Принципы радиоактивного анализа. Ядерные реакции. Механизм ядерных реакций. Цепная реакция деления ядер «Меченые» атомы в биологии. Пути использования ядерной энергии.	2	ОПК-2
27	Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Взаимопревращаемость элементарных частиц. Методы ускорения частиц. Античастицы и антивещество. Современная физика и агроинженерия. Вещество и поле. Объекты и процессы. Эволюционные процессы преобразования материи. Вещественные, энергетические, электромагнитные и информационные преобразования биообъектов. Развитие агрофизики, биомеханики, биофизики, биоэнергетики, биоинформатики, биотехнологии и агроинженерии.	2	ОПК-2
	Итого	54	

2.5. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Изучение механического движения на машине Атвуда	4	ОПК-2; ОПК-4
2	Определение момента инерции маятника Обербека	2	ОПК-2; ОПК-4
3	Определение момента инерции методом крутильных колебаний	2	ОПК-2; ОПК-4
4	Изучение колебаний математического маятника и определение ускорения свободного падения	2	ОПК-2; ОПК-4
5	Изучение гармонических колебаний с помощью пружинного маятника	2	ОПК-2; ОПК-4
6	Изучение затухающих колебаний при внутреннем трении	2	ОПК-2; ОПК-4
7	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	2	ОПК-2; ОПК-4
8	Определение длины свободного пробега молекул и коэффициента внутреннего трения воздуха	2	ОПК-2; ОПК-4
9	Исследование электростатического поля	4	ОПК-2; ОПК-4
10	Измерение ёмкости конденсатора	4	ОПК-2; ОПК-4
11	Измерение сопротивления проводников методом моста Уитстона	4	ОПК-2; ОПК-4
12	Изучение цепи постоянного тока	2	ОПК-2; ОПК-4
13	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2	ОПК-2; ОПК-4
14	Изучение цепи переменного тока и определение индуктивности катушки	2	ОПК-2; ОПК-4
15	Изучение дифракции света и определение длины световой волны при помощи дифракционной решётки	4	ОПК-2; ОПК-4
16	Получение и анализ поляризованного света	2	ОПК-2; ОПК-4
17	Изучение вращения плоскости поляризации света оптически активными веществами	4	ОПК-2; ОПК-4
18	Изучение оптических пирометров	2	ОПК-2; ОПК-4
19	Изучение законов внешнего фотоэффекта	2	ОПК-2; ОПК-4
20	Анализ спектра излучения газоразрядной лампы	2	ОПК-2; ОПК-4
21	Анализ спектра излучения лампы накаливания	2	ОПК-2; ОПК-4
Итого		54	

2.6. Содержание практических/семинарских занятий

№ пп	Наименование практических занятий	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Кинематика	2	ОПК-2; ОПК-4

2	Динамика	6	ОПК-2; ОПК-4
3	Законы сохранения	4	ОПК-2; ОПК-4
4	Механические колебания и волны	6	ОПК-2; ОПК-4
5	Элементы молекулярной и статистической физики	6	ОПК-2; ОПК-4
6	Элементы термодинамики	4	ОПК-2; ОПК-4
7	Электростатика	4	ОПК-2; ОПК-4
8	Постоянный ток, электрические цепи и материалы.	4	ОПК-2; ОПК-4
9	Постоянное магнитное поле	4	ОПК-2; ОПК-4
10	Электромагнитные колебания и волны.	8	ОПК-2; ОПК-4
11	Геометрическая и волновая оптика	8	ОПК-2; ОПК-4
12	Квантовая оптика	4	ОПК-2; ОПК-4
13	Элементы квантовой механики и атомной физики	6	ОПК-2; ОПК-4
14	Атомное ядро и элементарные частицы	6	ОПК-2; ОПК-4
	Итого	72	

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Кинематика. Задачи баллистики, наведения на цель, оптимизации движения, их применение в агроинженерии.	12	ОПК-2; ОПК-4
2	Динамика. Реактивное движение. Движение небесных тел. Полёты в космос. Устойчивость движения. Гироскопы.	12	ОПК-2; ОПК-4
3	Законы сохранения. Передача мощности в механических системах. Проблема безопорного движения. Проблема вечного двигателя первого рода.	12	ОПК-2; ОПК-4
4	Механические колебания и волны. Расчёт конкретных состояний и определение собственных частот колебательных систем	12	ОПК-2; ОПК-4
5	Элементы молекулярной и статистической физики. Особенности жидкого состояния. Поверхностное натяжение, смачивание, капилляры. Почвенная влага и полив растений.	12	ОПК-2; ОПК-4
6	Элементы термодинамики. Тепловая энергетика и её экологический аспект. Теплоизоляция, методы экономии тепла.	12	ОПК-2; ОПК-4
7	Электростатика. Статическое электричество. Электризация тел. Движение заряженных частиц в электрических полях. Аналогии между электростатическим и гравитационным полями.	12	ОПК-2; ОПК-4
8	Постоянный ток, электрические цепи и материалы. Электрический ток в жидкостях и газах. Коронный разряд. Электрофилтры.	12	ОПК-2; ОПК-4
9	Постоянное магнитное поле. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Движение заряженных частиц в магнитных полях. Масс-	12	ОПК-2; ОПК-4

	спектрометрия.		
10	Электромагнитные колебания и волны. Изобретение радио. Передача сигналов. Радиосвязь и радиолокация. Микроволновая техника.	18	ОПК-2; ОПК-4
11	Геометрическая и волновая оптика. Оптические изображения. Механизм зрения, дефекты зрения. Оптические явления в атмосфере.	12	ОПК-2; ОПК-4
12	Квантовая оптика. Люминесценция. Вынужденное излучение и оптические квантовые генераторы. Фотоны. Опыт Бёте, эффект Комптона.	12	ОПК-2; ОПК-4
13	Элементы квантовой механики и атомной физики. Постановка задач о движении микрочастиц. Операторы физических величин. Квантовые состояния.	12	ОПК-2; ОПК-4
14	Атомное ядро и элементарные частицы. Ионизирующие излучения и оценка их действия на материалы и живые организмы. Методы измерения интенсивности ионизирующих излучений. Естественный радиационный фон.	12	ОПК-2; ОПК-4
15	Современная физическая картина мира. Роль физики в развитии техники и агропромышленного производства.	6	ОПК-2; ОПК-4
	Итого	180	

2.8. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Компьютерные симуляции	-	+	-
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+
Конференции	-	-	+

2.9. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины				
1	Математика	+	+	+
2	Химия	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Гидравлика и гидропневмопривод	+	+	-

2.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КП/КР	СРС
ОПК-2	+	+	+/-	-	+
ОПК-4	-	+	+/-	-	+

2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к экзамену, тестирование). Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Детлаф А. А. Курс физики [Текст]: учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. М.: Академия, 2007.- 720 с.

2. Иванов И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: / Иванов И. В.. Москва: Лань, 2012.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3802.

3. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 - "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина [и др.]. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 140 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/7.pdf>.

4. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: учебник / И. В. Савельев. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. СПб: Лань, 2008.- 496 с.

5. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: учебник: В 3-х т. / И. В. Савельев. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. СПб: Лань, 2008.- 432 с.

Дополнительная:

1. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: Учеб.пособие для втузов / Под ред.И.В.Савельева. М.: Наука, 1990.- 397с

2. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: Учеб.пособие для втузов. М.: Наука, 1985.- 381с.

3. Грабовский Р. И. Курс физики [Текст]: Учеб.для вузов. М.: Высш.шк., 1980.- 607с.

4. Зисман Г. А. Курс общей физики [Текст]: Для втузов. Т.2. Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1967.- 366с.

5. Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: / Иванов И. В.. Москва: Лань, 2012.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3801.

6. Пронин В. П. Практикум по физике [Текст]: для студентов сельскохозяйственных вузов / В. П. Пронин. СПб [и др.]: Лань, 2005.- 256 с.

7. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: Учеб.пособие для втузов. Т.1. Механика.Молекулярная физика. М.: Наука, 1982.- 432с.

8. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: Учеб.пособие для втузов. Т.2. Электричество и магнетизм.Волны.Оптика. М.: Наука, 1982.- 496с.

9. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: Учеб.пособие для студентов тех.вузов. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. М.: Наука, 1978.- 480с.
10. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев. СПб.: Лань, 2007.- 288 с.
11. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст]: Учеб.пособие. М.: Высшая школа, 2002.- 544с
12. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст]: учебное пособие / Т. И. Трофимова. М.: Академия, 2006.- 560 с.
13. Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Текст]: учебное пособие / И. Е. Иродов. СПб [и др.]: Лань, 2006.- 416 с.
14. Калашников Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст]: учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. СПб.: Лань, 2010.- 160 с

Периодические издания:

«Физика», «Успехи физических наук», «Наука и жизнь», «Радио», «Техника – молодежи», «Квант».

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре физики, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1	Основные 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 - "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина [и др.] - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 140 с.- Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/7.pdf. 2. Задания по физике для самостоятельной работы студентов по теме: "Механические волны" [Электронный ресурс] / сост.: Никишин Ю. А., Нарушевич В. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 23 с. — 0,3 МВ .— Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/6.pdf. 3. Методические указания и задания по физике для самостоятельной работы студентов по теме : "Динамика материальной точки и абсолютно твердого тела" [Электронный ресурс] / сост.: Нарушевич В. П., Никишин Ю. А., Тамбовцев В. С.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 56 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/1.pdf. 4. Задания по физике для самостоятельной работы студентов по теме : "Кинематика материальной точки" [Электронный ресурс] / сост.: Никишин Ю. А., Нарушевич В. П., Тамбовцев В. С.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 45 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/2.pdf. 5. Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела [Текст]: методические указания и задания по физике для самостоятельной работы студентов / сост.: Ю. А. Никишин, В. П. Нарушевич, В. С. Тамбовцев; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 75 с. 6. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 310). Дополнительные 7. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по

	направлению 140400 - "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина [и др.] - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 140 с. 8. Методические указания и контрольные задания по физике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения. Ч. 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика / сост.: Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2016 .— 70 с. + ил. — с прил. — 573 Кб .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/krab1.pdf 9. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теоретические основы прогрессивных технологий" (физика) [Электронный ресурс]: для студентов специальности 080502 / сост.: Басарыгина Е. М.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 113 с. – Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/topt1.pdf. 10. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов-заочников [Текст] / сост. Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, Б.г. Ч. 1. Механика и молекулярная физика .— 2016 .— 76 с. 11. Механика [Текст]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 52 с. 12. Механика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 40 с. Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/mehbak.pdf. 13. Механика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 57 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/meh.pdf. 14. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / сост.: Басарыгина Е. М., Петрякова Л. Л., Шкунова Т. Е.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 43 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/mehfso.pdf. 15. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей и бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2008. - 22 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/termod.pdf. 16. Физические параметры биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 051000 "Производственное обучение (по отраслям)" / ЧГАА ; сост.: Басарыгина Е. М., Путилова Т. А., Тамбовцев В. С. — Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 79 (14 назв.) .— 1МБ .— ISBN 978-5-88156-652-4 .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/9.pdf
2	Основные 1. Электромагнетизм. Оптика и квантовая физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина, В. С. Тамбовцев, Т. А. Путилова - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 183 с.- Режим доступа:

	http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/8.pdf. 2. Методические указания и контрольные задания по физике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика / сост.: Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2016 .— 62 с. + ил. — с прил. — Библиогр.: с. 60 (18 назв.) .— 879 Кб .— Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/krab3.pdf 3. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 310). Дополнительные 4. Электромагнетизм. Оптика и квантовая физика [Текст]: лабораторный практикум по физике для студентов специальности 080502 заочной формы обучения / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина, В. С. Тамбовцев, Т. А. Путилова - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 82 с. 5. Ларионова, Г. А. Решение физических задач с применением векторного анализа [Текст] : учеб. пособие / Г. А. Ларионова, Ю. А. Никишин ; ФГОУ ВПО "ЧГАУ" .— Челябинск: ЧГАУ, 2004 .— 64 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 59 (6 назв.) . 6. Электричество и магнетизм [Текст]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей - Челябинск: Б.и., 2006. - 35 с. 7. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов-заочников [Текст] / сост. Авдеев М. В. — Челябинск: ЧГАУ, Б.г. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика .— 2016 .— 72 с. 8. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 30 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elekb.pdf. 9. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2006. - 36 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elekt.pdf. 10. Электричество и магнетизм. Квантовые эффекты [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / сост.: Басарыгина Е. М., Шкунова Т. Е., Петрякова Л. Л.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 58 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elefso.pdf. 11. Физические параметры биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 051000 "Производственное обучение (по отраслям)" / ЧГАА ; сост.: Басарыгина Е. М., Путилова Т. А., Тамбовцев В. С. — Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 79 (14 назв.) .— 1МВ .— ISBN 978-5-88156-652-4 .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/9.pdf
3	Основные 1. Электромагнетизм. Оптика и квантовая физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина, В. С. Тамбовцев, Т. А. Путилова - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 183 с.- Режим доступа:

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/8.pdf>.

2. Волновая и квантовая оптика [Электронный ресурс] : методические указания и задания по физике / сост.: Нарушевич В. П., Никишин Ю.А. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 40 с. + ил. — 0,36 МВ .— Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/3.pdf>

3. Волновая и квантовая оптика [Текст] : метод. указ. и зад. по физике / сост. Е.М. Басарыгина [и др.]. – Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2015. – 40 с.

4. Методические указания и контрольные задания по физике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика / сост.: Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2016 .— 62 с. + ил. — с прил. — Библиогр.: с. 60 (18 назв.) .— 879 Кб .— Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/krab3.pdf>

5. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 310).

Дополнительные

6. Оптика и квантовая физика [Текст]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Е. М. Басарыгина [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2009. - 35 с.

7. Оптика. Квантовая физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей и бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 14 с.- Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/optika.pdf>.

8. Нарушевич, В. П. Физика [Текст] : курс лекций по оптике для самостоятельной работы студентов-бакалавров / В. П. Нарушевич ; ФГОУ ВПО ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2006 .— 52 с.

9. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов-заочников [Текст] / сост. Авдеев М. В. — Челябинск: ЧГАУ, Б.г. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика .— 2016 .— 72 с.

10. Физические аспекты биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) / ЧГАА ; сост.: Е. М. Басарыгина, Т. А. Путилова, П. М. Трушин .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 78-79 (24 назв.) .— 0,7МВ .— ISBN 978-5-88156-694-4 .— Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/10.pdf>

11. Физические параметры биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 051000 "Производственное обучение (по отраслям)" / ЧГАА ; сост.: Басарыгина Е. М., Путилова Т. А., Тамбовцев В. С. — Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 79 (14 назв.) .— 1МВ .— ISBN 978-5-88156-652-4 .— Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/9.pdf>

12. Электричество и магнетизм. Квантовые эффекты [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / сост.: Басарыгина Е. М., Шкунова Т. Е., Петрякова Л. Л.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 58 с.- Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elefso.pdf>.

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Комплекты плакатов по разделам физики.
2. Информационно-учебные тематические фильмы.
3. Учебные стенды.
4. Комплект разработок «Интерактивная физическая лаборатория».
5. Видеоматериалы «Лекционные демонстрации по физике».

3.4. Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий, компьютерных классов кафедры физики

1. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения работ по разделу «Механика».
2. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения работ по разделам «Оптика», «Электромагнетизм».
3. Комплект приборов и установок для показа лекционных опытов.
4. Мультимедийный комплекс.
5. Компьютерный класс для проведения интерактивных занятий.

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Физический маятник.
2. Математический маятник.
3. Маятник Обербека.
4. Прибор Атвуда.
5. Пружинные маятники.
6. Крутильные маятники.
7. Маятник Максвелла.
8. Водяной манометр.
9. Насос.
10. Вентилятор.
11. Весы ВЦ-4.
12. Весы ВЛКТ-М.
13. Термометры.
14. Психрометры.
15. Стеклянные цилиндры.
16. Бюретки.
17. Набор тел обтекаемой формы.
18. Набор разновесов.
19. Магазины сопротивлений.
20. Установка для изучения электролиза.
21. Реостаты.
22. Амперметры.
23. Вольтметры.

24. Конденсаторы.
25. Сопротивления.
26. Аккумуляторы.
27. Соленоиды.
28. Сердечники.
29. Тангенс-гальванометры.
30. Гальванометры
31. Набор шунтов.
32. Набор добавочных сопротивлений.
33. Электрофорная машина.
34. Электрометры.
35. Постоянные магниты.
36. Магнитные стрелки.
37. Электромагнит.
38. Понижающий трансформатор.
39. Мост Уитстона.
40. Источники постоянного тока.
41. Резисторы.
42. Проекционный фонарь.
43. Вертикальная шкала со щелью.
44. Набор дифракционных решеток.
45. Спектрограф.
46. Приемник излучения.
47. Оптический пирометр.
48. Фотоэлемент СВЦ-4.
49. Набор светофильтров.
50. Линзы.
51. Экран.
52. Фотометр.
53. Источник монохроматического света.
54. Набор источников оптического излучения.
55. Штангенциркули.
56. Секундомеры.
57. УВЧ-аппарат.
58. Установки ультрафиолетового облучения.
59. Установка по электронно-ионной обработке семян.
60. Люстра Чижевского.
61. Влагомеры.
62. Микроскопы.
63. Комплекты плакатов по основным разделам физики.
64. Комплект стендов по патентным разработкам, связанным с использованием физических факторов в агропромышленном производстве.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине «**Физика**»

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2015

24

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	26
2	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля.....	26
3	Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков.....	27
4	Оценочные средства для проведения текущего контроля.....	30
4.1	Устный ответ на практическом/семинарском занятии.....	30
4.2	Отчет по лабораторной работе.....	31
4.3	Тестирование.....	32
5	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	33
5.1	Зачет.....	33
5.2	Экзамен.....	35

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)*

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9 Рабочей программы дисциплины) и дисциплин школьного курса.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	Студент должен знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Студент должен уметь: использовать основные физические законы в профессиональной деятельности	Студент должен владеть: навыками описания основных физических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	Студент должен знать: основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, необходимые для решения инженерных задач	Студент должен уметь: использовать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена для решения инженерных задач	Студент должен владеть: навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины		
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
ОПК-2	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - экзамен	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - экзамен	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - экзамен
ОПК-4	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - экзамен	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - экзамен	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - экзамен

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1	Основные 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 - "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина [и др.] - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 140 с.- Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/7.pdf. 2. Задания по физике для самостоятельной работы студентов по теме: "Механические волны" [Электронный ресурс] / сост.: Никишин Ю. А., Нарушевич В. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 23 с. — 0,3 МВ .— Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/6.pdf. 3. Методические указания и задания по физике для самостоятельной работы студентов по теме : "Динамика материальной точки и абсолютно твердого тела" [Электронный ресурс] / сост.: Нарушевич В. П., Никишин Ю. А., Тамбовцев В. С.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 56 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/1.pdf. 4. Задания по физике для самостоятельной работы студентов по теме : "Кинематика материальной точки" [Электронный ресурс] / сост.: Никишин Ю. А., Нарушевич В. П., Тамбовцев В. С.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 45 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/2.pdf. 5. Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела [Текст]: методические указания и задания по физике для самостоятельной работы студентов / сост.: Ю. А. Никишин, В. П. Нарушевич, В. С. Тамбовцев; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 75 с. 6. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 310). Дополнительные 7. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 - "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина [и др.] - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 140 с. 8. Методические указания и контрольные задания по физике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения. Ч. 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика / сост.: Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2016 .— 70 с. + ил. — с прил. — 573 Кб .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/krab1.pdf 9. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теоретические основы прогрессивных технологий" (физика) [Электронный ресурс]: для студентов специальности 080502 / сост.: Басарыгина Е. М.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 113 с. – Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/topt1.pdf. 10. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов-заочников [Текст] / сост. Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, Б.г. Ч. 1.

	Механика и молекулярная физика .— 2016 .— 76 с. 11. Механика [Текст]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 52 с. 12. Механика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 40 с. Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/mehbak.pdf. 13. Механика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 57 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/meh.pdf. 14. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / сост.: Басарыгина Е. М., Петрякова Л. Л., Шкунова Т. Е.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 43 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/mehfso.pdf. 15. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей и бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2008. - 22 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/termod.pdf. 16. Физические параметры биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 051000 "Производственное обучение (по отраслям)" / ЧГАА ; сост.: Басарыгина Е. М., Путилова Т. А., Тамбовцев В. С. — Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 79 (14 назв.) .— 1МВ .— ISBN 978-5-88156-652-4 .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/9.pdf
2	Основные 1. Электромагнетизм. Оптика и квантовая физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина, В. С. Тамбовцев, Т. А. Путилова - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 183 с.- Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/8.pdf. 2. Методические указания и контрольные задания по физике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика / сост.: Авдеев М. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2016 .— 62 с. + ил. — с прил. — Библиогр.: с. 60 (18 назв.) .— 879 Кб .— Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/krab3.pdf 3. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 310). Дополнительные 4. Электромагнетизм. Оптика и квантовая физика [Текст]: лабораторный практикум по физике для студентов специальности 080502 заочной формы обучения / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина, В. С. Тамбовцев, Т. А. Путилова - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 82 с. 5. Ларионова, Г. А. Решение физических задач с применением векторного анализа [Текст] : учеб. пособие / Г. А. Ларионова, Ю. А. Никишин ; ФГОУ ВПО "ЧГАУ" .— Челябинск: ЧГАУ, 2004 .— 64 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 59 (6 назв.) .

	6. Электричество и магнетизм [Текст]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей - Челябинск: Б.и., 2006. - 35 с. 7. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов-заочников [Текст] / сост. Авдеев М. В. — Челябинск: ЧГАУ, Б.г. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика. — 2016. — 72 с. 8. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 30 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elekb.pdf. 9. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2006. - 36 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elekt.pdf. 10. Электричество и магнетизм. Квантовые эффекты [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / сост.: Басарыгина Е. М., Шкунова Т. Е., Петрякова Л. Л.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 58 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elefso.pdf. 11. Физические параметры биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 051000 "Производственное обучение (по отраслям)" / ЧГАА ; сост.: Басарыгина Е. М., Путилова Т. А., Тамбовцев В. С. — Челябинск: ЧГАА, 2013. — 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 79 (14 назв.) .— 1МВ .— ISBN 978-5-88156-652-4 .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/9.pdf
3	Основные 1. Электромагнетизм. Оптика и квантовая физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / ЧГАА; сост.: Е. М. Басарыгина, В. С. Тамбовцев, Т. А. Путилова - Челябинск: ЧГАА, 2012. - 183 с.- Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/8.pdf. 2. Волновая и квантовая оптика [Электронный ресурс] : методические указания и задания по физике / сост.: Нарушевич В. П., Никишин Ю.А. ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2012. — 40 с. + ил. — 0,36 МВ. — Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/3.pdf 3. Волновая и квантовая оптика [Текст] : метод. указ. и зад. по физике / сост. Е.М. Басарыгина [и др.]. – Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2015. – 40 с. 4. Методические указания и контрольные задания по физике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика / сост.: Авдеев М. В. ; ЧГАУ. — Челябинск: ЧГАУ, 2016. — 62 с. + ил. — с прил. — Библиогр.: с. 60 (18 назв.) .— 879 Кб. — Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/fisika/krab3.pdf 5. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 310). Дополнительные 6. Оптика и квантовая физика [Текст]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей / сост.: Е. М. Басарыгина [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2009. - 35 с. 7. Оптика. Квантовая физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей и

	бакалавров / сост.: Басарыгина Е. М. [и др.]; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 14 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/optika.pdf. 8. Нарушевич, В. П. Физика [Текст] : курс лекций по оптике для самостоятельной работы студентов-бакалавров / В. П. Нарушевич ; ФГОУ ВПО ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2006 .— 52 с. 9. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов-заочников [Текст] / сост. Авдеев М. В. — Челябинск: ЧГАУ, Б.г. Ч. 2. Электродинамика и квантовая физика .— 2016 .— 72 с. 10. Физические аспекты биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) / ЧГАА ; сост.: Е. М. Басарыгина, Т. А. Путилова, П. М. Трушин .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 78-79 (24 назв.) .— 0,7MB .— ISBN 978-5-88156-694-4 .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/10.pdf 11. Физические параметры биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 051000 "Производственное обучение (по отраслям)" / ЧГАА ; сост.: Басарыгина Е. М., Путилова Т. А., Тамбовцев В. С. — Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 80 с. : ил. — Библиогр.: с. 79 (14 назв.) .— 1MB .— ISBN 978-5-88156-652-4 .— Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/9.pdf 12. Электричество и магнетизм. Квантовые эффекты [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по физике для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / сост.: Басарыгина Е. М., Шкунова Т. Е., Петрякова Л. Л.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2007. - 58 с.- Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/fisika/elefso.pdf.
--	--

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать инженерные задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:

	- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного

	материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам тестирования студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится специализированной аудиторией. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом.

5.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два теоретических вопроса и задача. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерной задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерной задачи.

Вопросы к экзамену

2 семестр

1. Роль физики в развитии техники и агропромышленного производства.
2. Кинематика материальной точки. Координатный метод описания движений. Кинематическое уравнение движения и определяемые по нему кинематические характеристики.
3. Векторный способ описания движений. Векторы перемещения, скорости, ускорения. Угловые характеристики движения по окружности.
4. Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Сложение скоростей. Относительность длины отрезков и длительности временных интервалов.
5. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Принцип относительности. Законы Ньютона. Виды сил.

6. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Законы сохранения импульса и момента импульса.

7. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции при различных видах движения.

8. Работа, мощность и энергия. Механическая работа и мощность при поступательном и вращательном движениях. Кинетическая энергия и теорема о кинетической энергии.

9. Консервативные силы и потенциальная энергия. Примеры потенциальных полей. Закон сохранения энергии в механике.

10. Механические колебания. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний. Акустические резонаторы.

11. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Механический резонанс. Маятники.

12. Механические волны. Волновое уравнение. Виды волн. Интерференция, дифракция и дисперсия волн. Волны и информация.

13. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ и уравнение состояния идеального газа.

14. Агрегатные состояния и фазовые переходы. Реальные газы. Сжижение газов. Особенности жидкого состояния. Строение кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Прочность и пластичность.

15. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса.

16. Основы термодинамики. Внутренняя энергия и первое начало термодинамики. Работа и теплоёмкость газа при различных процессах.

17. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД тепловых двигателей и статистический смысл второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Третий закон термодинамики. Элементы биоэнергетики.

18. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Электростатическое поле. Вектор напряжённости. Расчёт электростатических полей.

19. Потенциал электростатического поля. Работа по перемещению зарядов в электростатическом поле. Потенциал и градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности.

20. Вещество в электрическом поле. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Вектор смещения.

21. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость проводников. Конденсаторы.

22. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа и расчёты электрических цепей.

23. Классическая теория электропроводности. Вывод закона Ома. Природа сверхпроводимости.

24. Носители тока в различных проводниках. Элементы теории электропроводности. Полупроводники. Полупроводниковые приборы. Элементы физической электроники. Контактные явления в металлах и полупроводниках.

25. Магнитное поле. Взаимодействие электрических токов. Расчёты магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа.

26. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Домены. Ферриты. Электромагнитные сепараторы в агроинженерии.

27. Действие магнитного поля на электрический ток и движущиеся заряженные частицы. Сила Ампера и сила Лоренца. Эффект Холла. Электродвигатели.

3 семестр

28. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Механизм возникновения ЭДС индукции.

29. Генераторы гармонической ЭДС и трансформаторы. Индуктивность проводников. Энергия магнитного поля.

30. Переменный электрический ток. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Полное сопротивление переменному току. Векторная диаграмма. Резонанс в цепях переменного тока.

31. Электромагнитное поле. Обобщение закона Фарадея. Закон полного тока. Ток смещения. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Вектор Умова-Пойнтинга. Давление света.

32. Гармонический осциллятор. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

33. Генерация, передача и приём электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Принцип работы радиопередатчика и радиоприёмника. Модуляция и детектирование электромагнитных волн. Радиолокация и телевидение.

34. Шкала электромагнитных волн. Различные диапазоны частот электромагнитных волн, их характерные особенности и технические средства их получения. Использование видимых, ультрафиолетовых и других излучений в растениеводстве и животноводстве.

35. Элементы геометрической оптики. Основы геометрической оптики. Формулы Френеля. Принцип обратимости световых лучей. Приборы геометрической оптики.

36. Фотометрия.

37. Элементы волновой оптики. Принцип Гюйгенса.

38. Интерференция света. Когерентность и оптический ход лучей. Условия максимума и минимума. Интерферометры. Элементы голографии.

39. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка. Спектрография. Дифракция рентгеновских лучей.

40. Взаимодействие излучения с веществом. Поляризация света при отражении и преломлении.

41. Двойное лучепреломление. Оптически активные вещества. Сахариметры. Искусственная анизотропия и её использование. Нормальная и аномальная дисперсия.

42. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Планка. Оптическая пирометрия.

43. Фотоэффект. Внешний, внутренний и вентильный фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэлементов. Эффект Комптона. Люминесцентное излучение. Биолюминесценция.

44. Фотобиологические процессы. Фотосинтез. Термодинамика и механизм фотосинтеза. Биоэнергетика.

45. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношения неопределённостей. Уравнение Шредингера.

46. Атом водорода. Энергетические уровни атома. Потенциал возбуждения и ионизации. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии. Водородоподобные ионы.

47. Структура сложных атомов. Энергетические уровни в сложных атомах. Принцип Паули. Оптические спектры и спектры рентгеновского излучения. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

48. Физика молекул. Энергетические уровни молекул. Обменное взаимодействие. Молекулярные спектры. Принцип работы квантовых генераторов. Электронный парамагнитный резонанс.

49. Полимеры и жидкие кристаллы. Основные виды коллективизации молекул. Строение полимеров и их физические свойства. Типы жидких кристаллов. Дисплеи на жидких кристаллах.

50. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Стабильные и радиоактивные изотопы. Современные методы радиохимии и радиобиологии. Проблемы радиоэкологии.

51. Состав атомного ядра. Изотопы. Механический и магнитный моменты ядер. Ядерные силы и энергия связи ядра. Ядерный магнитный резонанс и его использование.

52. Ядерные реакции. Механизм ядерных реакций. Цепная реакция деления ядер. Использование атомной энергии. Проблема управляемой термоядерной реакции. Энергия Солнца и звёзд. Ядерная экология.

53. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Взаимопревращаемость элементарных частиц. Методы ускорения частиц. Античастицы и антивещество. Вещество в экстремальных условиях.

54. Современная физика и агроинженерия. Вещество и поле. Объекты и процессы. Эволюционные процессы преобразования материи. Вещественные, энергетические, электромагнитные и информационные преобразования биообъектов. Развитие агрофизики, биомеханики, биофизики, биоэнергетики, биоинформатики, биотехнологии и агроинженерии.

6 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]