

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

Кафедра физики и методики обучения физике

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИКА**

Направление подготовки:

*44.03.01 Педагогическое образование*

Направленность

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология

квалификация (степень):

*бакалавр*

форма обучения заочная

*год начала подготовки 2016*

Красноярск 2018

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена к.п.н., доцентом кафедры теории и методики обучения физике Михасенок Надеждой Иосифовной

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры теории и методики обучения физике  
протокол № 10 от «18» мая 2016 г.

заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ 

В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«25» мая 2016 г. протокол № 9

Председатель НМС

\_\_\_\_\_ 

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры теории и методики обучения физике  
протокол № 10 от «17» мая 2017 г.

заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«26» мая 2017 г. протокол № 9

Председатель НМС

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике  
протокол № 7 от «20» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«23» мая 2018 г. протокол № 8

Председатель НМС

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике  
протокол № 8 от «11» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«16» мая 2019 г. протокол № 8

Председатель НМС

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

## Пояснительная записка

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины для подготовки обучающихся по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование» в рамках основной образовательной программы бакалавриата «Технология» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование академический бакалавриат приказ Минобрнауки России № 1426 от 04.12.2015 г., и рабочим учебным планом подготовки бакалавров КГПУ им. В.П. Астафьева по соответствующему направлению, утвержденным на Ученом совете университета (протокол № 8 от 26.09.2018). РПД представляет собой совокупность взаимосвязанных организационных документов и учебно-методических материалов, определяющих цели, задачи, требования к организации учебного процесса, содержание, методические рекомендации, формы отчетности и критерии оценки согласно ФГОС третьего поколения. Дисциплина «Физика» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.В.05) основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование программа «Технология».

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов и проводится в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по программе «Технология» направления 44.03.01 «Педагогическое образование» в 1 и 2 семестрах. Количество контактных часов для изучения дисциплины составляет – 26 часов. Самостоятельная работа студентов по дисциплине составляет 69 часов. По окончании изучения дисциплины формой отчетности в первом семестре является экзамен, во втором семестре – зачет с оценкой.

3. Цель освоения дисциплины – содействие становлению у студентов компетенций в области естественнонаучных дисциплин, в частности физики.

4. Планируемые результаты обучения. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса (ОПК-3);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-

воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);

- способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7);
- способность проектировать траектории своего профессионально роста и личностного развития (ПК-10).

#### Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<p><i>Задача 1.</i>                      Раскрыть значимость физики в формировании научного мировоззрения</p>	<p><i>Знать:</i>                      основные физические понятия, законы, теории (согласно содержанию теоретического курса)  <i>Уметь:</i>                      решать физические задачи, выполнять лабораторные работы  <i>Владеть:</i>                      пониманием значимости физики в формировании научного мировоззрения</p>	ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-10
<p><i>Задача 2.</i>                      Раскрыть сущность физической картины мира и научного познания</p>	<p><i>Знать:</i>                      основные физические понятия, законы, теории (согласно содержанию теоретического курса); сущность физической картины мира и научного познания  <i>Уметь:</i>                      решать физические задачи, выполнять лабораторные работы  <i>Владеть:</i>                      пониманием сущности физической картины мира и научного познания</p>	ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-10

5. Контроль результатов освоения дисциплины. Методами текущего контроля успеваемости являются решение физических задач, выполнение контрольных работ, выполнение лабораторных работ; формами итогового контроля – экзамен (2 семестр). Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

«Перечень образовательных технологий»

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).
2. Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса:
  - а) педагогика сотрудничества.

## Содержание теоретического курса

### Семестр 1

#### *Раздел 1. Механика*

Введение. Предмет физики. Физика и естествознание. Анализ и синтез в процессе познания окружающего нас мира. О роли эксперимента в процессе познания. Кинематика точки. Координаты и радиус-вектор точки. Вектор перемещения, траектория, мгновенная скорость точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Связь линейной и угловой скоростей. Движение точки по произвольной траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение точки. Радиус кривизны и центр кривизны при движении по криволинейной траектории. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес тела. Силы упругости. Силы сухого и вязкого трения. Работа сил. Кинетическая энергия материальной точки. Работа внутренних сил для замкнутых систем. Потенциальная энергия и ее вычисление для гравитационных и упругих сил. Законы сохранения: механической энергии, импульса и момента импульса. Центр масс, уравнение движения центра масс. Твердое тело как система материальных точек. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси (уравнение моментов).

Механика колебательного движения. Уравнение движения материальной точки под действием упругой силы и его решение. Физический маятник. Математический маятник. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент затухания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Уравнение плоской волны. Амплитуда, частота, длина волны, скорость волны. Продольные и поперечные волны. Стоячие волны.

#### *Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика*

Строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Агрегатные состояния вещества. Температура и её измерение. Газовые процессы. Уравнение Клапейрона. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь между температурой и средней кинетической энергией молекул. Скорости молекул. Внутренняя энергия газа. Первый закон термодинамики. Принцип действия и основные элементы теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Второй закон термодинамики. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение.

#### *Раздел 3. Электродинамика*

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и её применение. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные

поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Емкость. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Постоянный электрический ток. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для участка цепи в векторной (дифференциальной) форме. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Закон Ампера. Сила Лоренца. Прямоугольная рамка (контур) с током в однородном магнитном поле. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия контура с током. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Магнитная проницаемость и восприимчивость веществ. Классификация магнитных материалов. Магнитное поле Земли.

Электромагнитные колебания. Электромагнитный колебательный контур. Формула Томсона. Электромагнитные волны. Основные принципы радиосвязи. Поток, плотность электромагнитного излучения. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

## **Семестр 2**

### ***Раздел 4. Геометрическая и волновая оптика***

История оптических открытий. Фотометрия. Основные понятия фотометрии (световой поток, сила света, светимость, освещенность, яркость). Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Принцип Ферма. Вывод закона отражения и преломления на основании принципа Ферма. Преломление на сферической поверхности. Вывод формулы тонкой линзы. Виды линз. Построение изображения в тонкой линзе. Оптические приборы. Фотоаппарат. Глаз как оптический прибор. Лупа. Микроскоп. Телескоп.

Интерференция. Основные понятия (период, частота, амплитуда, фаза, длина волны). Когерентные колебания. Сложение двух когерентных колебаний векторным методом. Условие максимума и минимума интерференции. Интерференция на тонких пленках. Интерференция на клине. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете. Применения интерференции. Просветление оптики. Интерферометры. Интерферометр Жамена. Интерферометр Майкельсона. Микроинтерферометр (интерферометр Линника). Интерферометр Фабри-Перо. Дифракция. Фронт волны. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии и круглом препятствии. Пятно Пуассона.

### ***Раздел 5. Основы квантовой механики и атомной физики***

Основы квантовой механики. Несостоятельность классической физики при объяснении атомных явлений. Атом водорода. Спектральные закономерности. Теория Бора. Гипотеза де Бройля. Физический смысл волн де Бройля, их свойства. Опытное обоснование неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение

Шредингера - основное уравнение квантовой механики. Стационарное уравнение Шредингера. Простейшие одномерные задачи. Задача о частице в бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантовая теория многоэлектронных атомов. Современные представления о строении и оптических свойствах атомов. Пространственное квантование. Спин электрона. Экспериментальное подтверждение существования спина электрона (опыты Герлаха и Штерна, дублетный характер спектров атомов щелочных металлов). Тонкая структура уровней атомов. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновское излучение. Получение рентгеновских лучей и их свойства. Сплошной и характеристический спектры рентгеновского излучения. Закон Мозли. Применение рентгеновских лучей. Элементы ядерной физики. Строение и основные характеристики атомных ядер. Энергия связи и устойчивость ядер. Ядерные силы и их основные свойства. Радиоактивный распад.  $\alpha$ -распад и его основные характеристики.  $\beta$ -распад.  $\gamma$ -лучи. Реакция деления тяжелых ядер. Цепная реакция. Реакция синтеза. Проблема управляемых термоядерных реакций. Использование ядерной энергии в России. Современные представления об элементарных частицах, их свойства, и взаимная превращаемость. Неисчерпаемость свойств частиц.

## 5. Задания для рейтингового контроля успеваемости обучающихся.

Эффективность семинара во многом зависит от подготовки к нему обучающихся.

Подготовку к практическому занятию необходимо начинать заблаговременно, примерно за 2-3 недели. Преподаватель сообщает тему, задачи занятия, вопросы для обсуждения, распределяет доклады, рекомендует дополнительные источники, проводит консультации.

Эффективность практического занятия зависит от умения обучающихся готовить доклады, сообщения. Поэтому при подготовке к семинару преподаватель подробно объясняет, как готовить доклад, помогает составить план, подобрать примеры, наглядные пособия, сделать выводы. На консультациях он просматривает доклады, отвечает на вопросы обучающихся, оказывает методическую помощь.

Сообщения и доклады должны быть небольшими, рассчитанными на 3-5 минут.

К практическому занятию должны готовиться все обучающиеся группы/потока. Кроме содержания выступлений, обучающимся необходимо подготовить вопросы/комментарии для обсуждения.

### **Методические рекомендации по освоению дисциплины**

#### **Рекомендации по работе на лекциях**

В понятие лекции вкладывается два смысла: лекция как вид учебных занятий, в ходе которых в устной форме преподавателем излагается предмет, и лекция как способ подачи учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. В данном случае мы рассматриваем лекцию как вид учебных занятий.

Как правило, лекция содержит какой-либо объем научной информации, имеет определенную структуру (вводную часть, основное содержание, обобщение, промежуточные и итоговые выводы и др.), отражает соответствующую идею, логику раскрытия сущности рассматриваемых явлений.

По своему характеру и значимости сообщаемая на лекции информация может быть отнесена к основному материалу и к дополнительным сведениям. Целевое назначение последних – помогать слушателям в осмыслении содержания лекции, усиливать доказательность изучаемых закономерностей, раскрывать историю и этапы науки, общественной жизни, взглядов, теорий и пр. К таким сведениям относятся исторические справки, табличные и другие данные, примеры проявления или использования психолого-педагогических закономерностей в учебно-воспитательном процессе и пр.

Учебные дисциплины отличаются предметом и методами исследования, характером учебного материала, излагаемого на лекциях.

Отличаются лекции по манере чтения. Одни лекторы объяснение ведут размеренно, спокойно, не повышая голоса, другие – темпераментно, живо. У отдельных преподавателей речь строгая, лаконичная, у иных она образная,

поэтому требуется определенное время, привыкнуть к этому и понимать объяснение.

Все это необходимо иметь в виду, так как манера чтения влияет на восприятие лекций их конспектирование.

Посещение студентами лекционных занятий – дело крайне необходимое, поскольку лекции вводят в науку, они дают первое знакомство с научно-теоретическими положениями данной отрасли науки и, что особенно важно и что очень сложно осуществить студенту самостоятельно, знакомят с методологией науки. Лекции предназначены для того, чтобы закладывать основы научных знаний, определять направление, основное содержание и характер всех видов учебных занятий, а также (и главным образом) самостоятельной работы студентов.

Систематическое посещение лекций, активная мыслительная работа в ходе объяснения преподавателем учебного материала позволяет не только понимать изучаемую науку, но и успешно справляться с учебными заданиями на занятиях других видов (практических, лабораторных и т.д.), самостоятельно овладевать знаниями во внеучебное время.

Рассмотрим некоторые рекомендации, как работать на лекции.

Слушать лекции надо сосредоточено, не отвлекаясь на разговоры и не занимаясь посторонними делами. Механическое записывание отдельных фраз без их осмысления не оставляет следа ни в памяти, ни в сознании.

В ходе лекции полезно внимательно следить за рассуждениями лектора, выполняя предлагаемые им мыслительные операции и стараясь дать ответы на поставленные вопросы, надо, как говорят, слушать активно.

При этом следует вырабатывать у себя критическое отношение к существующим научным положениям, не принимать всё сказанное на веру, пытаться самостоятельно проникнуть в сущность изучаемого и стремиться обнаружить имеющиеся порой несоответствия между тем, что наблюдается, и тем, что об этом говорит теория.

Особое внимание надо обращать на указания и комментарии лектора при использовании им наглядных пособий (плакатов, схем, графиков и др.), следить за тем, что преподаватель показывает, не конспектируя в это время. Порой вод кривой графика или элемент схемы, диаграмма дает важную информацию, которую лектор анализирует. Одновременное восприятие визуально и на слух способствует лучшему усвоению.

Опытные преподаватели при чтении лекций удачно проводят анализ явлений, событий, делают обобщения, умело оперируют фактическим материалом при доказательстве или опровержении каких-либо положений.

Надо внимательно прислушиваться и присматриваться к тому, как все это делает лектор, какие средства использует для того, чтобы достичь убедительности и доказательности в рассуждениях. Это помогает выработать умение анализа и синтеза, способности к четкому и ясному изложению мыслей, логичному и аргументированному доказательству высказываний и положений.

Конспект лекций не должен представлять собой стенографическую запись её содержания. Необходимо прослушать, продумать, а затем записать высказанную лектором мысль. Дословно записывать лекцию нецелесообразно, так как в этом случае не хватает времени на обдумывание. Следует схватывать общий смысл каждого этапа или периода лекции и сжато излагать его в конспекте.

При конспектировании лекций по общественным и гуманитарным наукам важно правильно выбрать момент записи; тот момент, когда чувствуется, что преподаватель должен переходить к новому вопросу или разделу. В процессе этого перехода лектор обычно пользуется некоторыми связующими словами, Фразами или дополнительными комментариями к прочитанному, и запись может быть сделана без ущерба для дальнейшего понимания лекции.

В конспект следует заносить записи, зарисовки, выполненные преподавателем на доске, особенно если он показывает постепенное, последовательное развитие какого-то процесса, явления и т.п.

Надо стремиться записывать возникающие при слушании лекции мысли, вопросы, соображения, которые затем могут послужить предметом дальнейших рассуждений, а иногда и началом поисково-исследовательской работы. Для сокращения времени таких записей рекомендуется выбрать свою систему условий обозначений (восклицательный знак, знак вопроса, плюс, галочка и др.), которые следует проставлять на полях конспекта в тех местах, где возник вопрос или появились какие-то соображения. Это помогает при проработке конспекта возвращаться к возникающим на лекции мыслям или сомнениям.

Если преподаватель при чтении лекции строго придерживается учебника или какого-то пособия, есть смысл содержания лекции не записывать, но записывать отдельные резюмирующие выводы или факты, которые не содержатся в учебной литературе. Опытные лекторы, как правило, громкостью, темпом речи, интонацией выделяют в лекции главные мысли и иллюстрированный материал, который достаточно прослушать только для справки. Поэтому надо внимательно вслушиваться в речь преподавателя и сообразно этому вести записи в конспекте.

Многие преподаватели, начиная чтение курса, дают рекомендации относительно того, как конспектировать их лекции. Полезно следовать эти советам, поскольку рекомендации чаще всего, отражают специфику курса и учитывают манеру чтения лекций.

Качество конспекта в значительной мере зависит от индивидуальных особенностей восприятия и памяти студента. Один в состоянии, слушать лекцию, делать краткие записи её содержания или выводов своими словами. Другим это не удается. Им необходимо более строго и последовательно следить за мыслью лектора, воспроизводя не только содержание, но и структуру лекции, записывая при этом хотя бы отдельными словами основные доказательства, приводя наиболее важные факты и т.п.

Для ускорения процесса конспектирования рекомендуется, исходя из своих индивидуальных способностей, выбрать систему выполнения записи на лекциях, используя удобные для себя условные обозначения отдельных терминов, наиболее распространенных слов и понятий.

Для конспектов лекций целесообразно выделить отдельную общую тетрадь, в которой на каждой странице желательно оставлять поля примерно  $\frac{1}{4}$  часть её ширины. Эти поля можно использовать для записи вопросов, замечаний, возникающих в процесс слушания лекции, а также для вынесения дополнений к отдельным разделам конспекта в ходе проработке учебной и дополнительной литературы.

Надо понимать, что конспект лекций – это только вспомогательный материал для самостоятельной работы. Он не может заменить учебник, учебное пособие или другую литературу. Вместе с тем, хорошо законспектированная лекция помогает лучше разобраться в материале и облегчить его проработку.

Отдельные студенты считают, что лекции можно слушать не готовясь к ним. Да, слушать можно, но польза от этого не велика. В подавляющем большинстве случаев каждая последующая лекция опирается на ранее изложенные положения, выводы, закономерности, и предполагается, что аудитория все это усвоила. Незнание предыдущего материала очень часто является причиной плохого понимания излагаемого на лекции. По этой причине крайне необходимо готовиться к каждой лекции, прорабатывать конспект и рекомендованную литературу по прошлому материалу. Считается, что наиболее полезно прорабатывать лекцию в день её прослушивания, пока свежи впечатления и многое из услышанного, легко восстановиться в памяти.

### **Рекомендации по работе на практических занятиях**

Практические занятия – это форма коллективной и самостоятельной работы обучающихся, связанная с самостоятельным изучением и проработкой литературных источников. Обычно они проводятся в виде беседы или дискуссии, в процессе которых анализируются и углубляются основные положения ранее изученной темы, конкретизируются и обобщаются знания, закрепляются умения.

Практические занятия играют большую роль в развитии обучающихся. Данная форма способствует формированию навыков самообразования у обучающихся, умений работать с книгой, выступать с самостоятельным сообщением, обсуждать поставленные вопросы, самостоятельно анализировать ответы коллег, аргументировать свою точку зрения, оперативно и четко применять свои знания. У обучающихся формируются умения составлять реферат, логично излагать свои мысли, подбирать факты из различных источников информации, находить убедительные примеры. Выступления обучающихся на семинарах способствуют развитию монологической речи, повышают их культуру общения.

Структура практического занятия может быть различной. Это зависит от учебно-воспитательных целей, уровня подготовленности обучающихся к

обсуждению проблемы. Наиболее распространенной является следующая структура практического занятия:

1. Вводное выступление преподавателя, в котором он напоминает задачи семинарского занятия, знакомит с планом его проведения, ставит проблему.

2. Выступления обучающихся (сообщения или доклады по заданным темам).

3. Дискуссия (обсуждение сообщений, докладов).

4. Подведение итогов (на заключительном этапе занятия преподаватель анализирует выступления обучающихся, оценивает их участие в дискуссии, обобщает материал и делает выводы).

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

Формирование умений самостоятельно приобретать и пополнять знания — это одна из актуальных задач обучения на современном этапе. Под самостоятельной работой понимают такую работу, которая выполняется студентами по заданию и под контролем преподавателя, но без непосредственного его участия в ней, в специально предоставленное для этого время.

Все виды самостоятельной работы по дидактической цели можно подразделить на пять групп:

1. Приобретение новых знаний, формирование умения самостоятельно приобретать знания;

2. Закрепление и уточнение знаний;

3. Выработка умения применять знания в решении учебных и практических задач;

4. Формирование умений и навыков практического характера;

5. Формирование умений творческого характера, умения применять знания в усложненной ситуации.

В ходе самостоятельной работы студенты должны показать степень овладения знаниями учебной информацией по дисциплине. С другой стороны, опираясь на учебный материал курса физики, они могут продемонстрировать свои способности к обобщению, систематизации, новому изложению известного материала через межпредметные связи.

При организации самостоятельной работы студентов предлагается авторское учебное пособие «Сборник тренировочных и контрольных заданий по физике» (Красноярск, 2009, 2010 гг.).

Работа с пособием не является самоцелью. Ее нужно рассматривать как одно из средств обеспечения более глубоких, осознанных, прочных знаний, развития наблюдательности студентов.

Контроль является важной составной частью обучения. По его результатам преподаватель подводит итог учебной работы за длительный промежуток времени. По полученным данным оценивается качество усвоения

студентом пройденного модуля, что позволяет преподавателю активно влиять на улучшение процесса обучения. Контроль может проводиться с использованием различных видов заданий, предлагаемых в пособии.

### **Указания студентам**

При работе с заданиями рекомендуем придерживаться следующего порядка:

1. Ознакомьтесь с основными физическими явлениями, законами, математическими формулами по конкретной теме, на основе которых решаются задачи.

2. Прочитайте методические указания по выполнению заданий.

3. Обратите внимание на примеры решения типовых задач, имеющих в пособии. Они помогут правильно анализировать задачи и оформлять их решение.

4. Выполните дома или в учебной аудитории те задания, которые укажет преподаватель.

5. К задачам и тестам, рекомендованным для самопроверки, приводятся ответы.

6. Задания, которые приводятся без ответа, предусматривают обязательный контроль со стороны преподавателя.

### Общие правила, этапы и действия при решении физической задачи

1. Чтение и восприятие условия задачи. Выделить исходные данные и искомые величины.

2. Краткая запись условия задачи и перевод единиц измерения в одну систему единиц (обычно в СИ).

3. Анализ задачной ситуации. Четко выделить в задаче объекты, явления и процессы, в которых участвуют объекты. Для этого выполнить рисунок, чертеж или схему, поясняющую условие задачи (если необходимо, провести эксперимент).

4. Сопоставление известных и искомых величин, установление между ними общих свойств и причинно–следственной связи.

5. Выделение существенной связи, упрощение, если это возможно, условия задачи.

6. Создание математической модели решения задачи. Определить законы, вывести соответствующие формулы (уравнения) и выразить неизвестные величины через известные.

7. Вычисления, используя правила действий с приближенными числами, если задача предполагает нахождение количественных зависимостей между величинами.

8. Проверка и анализ полученного результата одним из способов: оценить реальность полученного ответа; провести операции с наименованиями величин; решить задачу другим способом; проверить экспериментально.

**Технологическая карта обучения дисциплине  
«Физика»  
Для обучающихся образовательной программы  
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,  
направленность (профиль) образовательной программы технология  
по заочной форме обучения**

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов с/р	Формы и методы контроля
		всего	лекций	семинаров	лаборат. работ		
<b>1 семестр</b>							
Раздел 1. Механика	32	6	2	2	2	26	решение физических задач, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	17	3	1	1	1	14	
Раздел 3 Электродинамика	31	5	1	3	1	26	
Форма итогового контроля по учебному плану	9						Экзамен 9
Итого в семестре	89	14	4	6	4	66	9
<b>2 семестр</b>							
Раздел 4. . Геометрическая и волновая оптика	9	8	2	2	4	1	решение физических задач, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Раздел 5. Основы квантовой механики и атомной физики	6	4	2	2	-	2	
Форма итогового контроля по учебному плану	4						Зачет с оценкой 4
Итого в семестре	19	12	4	4	4	3	4
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>69</b>	<b>13</b>

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Название программы/ профиля	Количество зачетных единиц
Физика	Педагогическое образование бакалавриат технология	3

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1			
	Форма работы*	Количество баллов 10 %	
		min	max
Текущая работа	решение физических задач	3	5
	выполнение лабораторных работ	3	5
Итого		<b>6</b>	<b>10</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2			
	Форма работы*	Количество баллов 15%	
		min	max
Текущая работа	решение физических задач	3	5
	выполнение лабораторных работ	3	5
	выполнение контрольной работы 1	3	5
Итого		<b>9</b>	<b>15</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 3			
	Форма работы*	Количество баллов 10 %	
		min	max
Текущая работа	решение физических задач	3	5
	выполнение лабораторных работ	3	5
Итого		<b>6</b>	<b>10</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 4			
	Форма работы*	Количество баллов 10 %	
		min	max
Текущая работа	решение физических задач	3	5

	выполнение лабораторных работ	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>10</b>

<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 5</b>			
	Форма работы*	Количество баллов 15%	
		min	max
Текущая работа	решение физических задач	<b>3</b>	<b>5</b>
	выполнение лабораторных работ	<b>3</b>	<b>5</b>
	выполнение контрольной работы 2	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>15</b>

<b>ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
	Зачет с оценкой	<b>12</b>	<b>20</b>
	Экзамен	<b>12</b>	<b>20</b>
<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

\*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

### **Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:**

<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>60 – 72</b>	<b>3 (удовлетворительно)</b>
<b>73 – 86</b>	<b>4 (хорошо)</b>
<b>87 – 100</b>	<b>5 (отлично)</b>

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик физики и методики обучения физике

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры  
Протокол № 7 от «20» мая 2018 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
Тесленко В.И.

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического  
совета института математики, физики и  
информатики  
Протокол № 8 от «23» мая 2018 г.  
Председатель НМС \_\_\_\_\_  
Бортновский С.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине ФИЗИКА

Направление подготовки:  
*44.03.01 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) образовательной программы  
Технология

квалификация (степень) выпускника:  
*бакалавр*

Составители:

Михасенок Надежда Иосифовна, доцент кафедры физики и методики обучения физике  
Трубицина Елена Ивановна, доцент кафедры физики и методики обучения физике  
Латынцев Сергей Васильевич, доцент кафедры физики и методики обучения физике

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины Физика является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование уровень академического бакалавриата;
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование уровень академического бакалавриата;
- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины**

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины

- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса (ОПК-3);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);
- способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7);
- способность проектировать траектории своего профессионально роста и личностного развития (ПК-10).

## 2.2. Оценочное средство

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	Информационная культура и технологии в образовании, естественнонаучная картина мира, основы математической обработки информации, алгебра и геометрия, прикладная математика, электротехника, современное производство, машиноведение, прикладная механика, материаловедение, теоретическая механика, радиотехника, автоматика, основы робототехники, основы конструирования и программирования роботов, основы систем разработки виртуальных приборов, основы систем инженерных виртуальных инструментов, наноматериалы, биотехнологии, графика, инженерное проектирование и дизайн, техническое моделирование, современное техническое моделирование, экологические проблемы производства и защиты окружающей среды, современные проблемы производства и защиты окружающей среды, охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе, первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, педагогическая практика интерна, преддипломная практика,	текущий контроль	1	решение физических задач
			2	выполнение лабораторных работ
			3	выполнение контрольной работы
		промежуточная аттестация	4, 5	Экзамен, зачет с оценкой
готовность к психолого-педагогическому сопровождению	Психология, основы научной деятельности студентов, современное производство, прикладная механика, теоретическая механика, графика, инженерное проектирование и дизайн, охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, актуальные вопросы охраны труда и техники	текущий контроль	1	решение физических задач
			2	выполнение лабораторных работ

учебно-воспитательного процесса (ОПК-3)	безопасности на производстве и в школе, теория и методика решения коммуникационных задач в профессиональной деятельности педагога, логические основы коммуникации, преддипломная практика			работ
			3	выполнение контрольной работы
		промежуточная аттестация	4, 5	Экзамен, зачет с оценкой
владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5)	Философия, русский язык и культура речи, педагогика, математический анализ, алгебра и геометрия, практикум по обработке материалов, электротехника, прикладная математика, радиотехника, автоматика, основы робототехники, основы конструирования и программирования роботов, основы систем разработки виртуальных приборов, основы систем инженерных виртуальных инструментов, графика, инженерное проектирование и дизайн, ведение домашнего хозяйства, инженерные коммуникации в доме, теория и методика решения коммуникационных задач в профессиональной деятельности педагога, логические основы коммуникации, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика интерна, преддипломная практика,	текущий контроль	1	решение физических задач
			2	выполнение лабораторных работ
			3	выполнение контрольной работы
		промежуточная аттестация	4,5	Экзамен, зачет с оценкой

<p>способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2)</p>	<p>Психология, педагогика, основы научной деятельности студента, современные технологии инклюзивного образования, математический анализ, электротехника, современное производство, машиноведение, материаловедение, элективная дисциплина по общей физической подготовке, элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм, элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, радиотехника, автоматика, графика, инженерное проектирование и дизайн, техническое моделирование, современное техническое моделирование, охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе, методика обучения и воспитания (по профилю технология), практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика интерна преддипломная практика</p>	<p>текущий контроль</p>	1	решение физических задач
			2	выполнение лабораторных работ
			3	выполнение контрольной работы
		<p>промежуточная аттестация</p>	4, 5	Экзамен, зачет с оценкой
<p>способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных</p>	<p>Педагогика, проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ, алгебра и геометрия, прикладная математика, современное производство, прикладная механика, материаловедение, теоретическая механика, технологии малого бизнеса, классный руководитель, основы классного руководства, экологические проблемы производства и защиты окружающей среды, современные проблемы производства и защиты окружающей среды, охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе, прикладной маркетинг и менеджмент,</p>	<p>текущий контроль</p>	1	решение физических задач
			2	выполнение лабораторных работ
			3	выполнение контрольной работы

результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	современные технологии маркетинга и менеджмента, система налогообложения, налоговая система Российской Федерации, методика обучения и воспитания (по профилю технология), практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	промежуточная аттестация	4,5	Экзамен, зачет с оценкой
способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7)	Педагогика, алгебра и геометрия, практикум по обработке материалов, электротехника, прикладная механика, радиотехника, автоматика, графика, инженерное проектирование и дизайн, ведение домашнего хозяйства, инженерные коммуникации в доме, методика обучения и воспитания (по профилю технология), практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика интерна, основы вожатской деятельности, практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, практика по получению профессиональных умений и навыков, преддипломная практика	текущий контроль	1	решение физических задач
			2	выполнение лабораторных работ
			3	выполнение контрольной работы
		промежуточная аттестация	5	зачет с оценкой
способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10)	Современное производство, графика, технологии малого бизнеса, технология домоведения, теория и практика ведения дома, Кл руководитель, экономика природопользования, основы предпринимательства, основы менеджмента, экономика и управление знаниями, инновационный менеджмент, система налогообложения, бизнес-планирование, производственная практика, практика по получению профессиональных умений и навыков, преддипломная практика, педагогическая практика интерна	текущий контроль	1	решение физических задач
			3	выполнение контрольной работы
		промежуточная аттестация	4,5	Экзамен, зачет с оценкой

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонд оценочных средств включает вопросы к экзамену и вопросы к зачету с оценкой

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: *Вопросы к экзамену с оценкой по дисциплине «Физика»* (разработчики Михасенок Н.И., Трубицина Е.И., Латынцев С.В.).

Критерии оценивания по оценочному средству:

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно
ОК-3	обучающийся способен на продвинутом уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	обучающийся способен на базовом уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	обучающийся способен на пороговом уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-3	обучающийся готов на продвинутом уровне к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса	обучающийся готов на базовом уровне к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса	обучающийся готов на пороговом уровне к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса
ОПК-5	обучающийся на продвинутом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	обучающийся на базовом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	обучающийся на пороговом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры
ПК-2	обучающийся способен на продвинутом уровне использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	обучающийся способен на базовом уровне использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	обучающийся способен на пороговом уровне использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-4	обучающийся способен на продвинутом уровне	обучающийся способен на базовом уровне	обучающийся способен на пороговом уровне

	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-7	обучающийся способен на продвинутом уровне организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	обучающийся способен на базовом уровне организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	обучающийся способен на пороговом уровне организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности
ПК-10	обучающийся способен на продвинутом уровне проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	обучающийся способен на базовом уровне проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	обучающийся способен на пороговом уровне проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития

3.2.2. Оценочное средство: **Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Физика»** (разработчики Михасенок Н.И., Трубицина Е.И., Латынцев С.В.).  
Критерии оценивания по оценочному средству

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно
ОК-3	обучающийся способен на продвинутом уровне использовать естественнонаучные	обучающийся способен на базовом уровне использовать естественнонаучные и математические	обучающийся способен на пороговом уровне использовать естественнонаучные и

	и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знания для ориентирования в современном информационном пространстве	математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-3	обучающийся готов на продвинутом уровне к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса	обучающийся готов на базовом уровне к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса	обучающийся готов на пороговом уровне к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса
ОПК-5	обучающийся на продвинутом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	обучающийся на базовом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	обучающийся на пороговом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры
ПК-2	обучающийся способен на продвинутом уровне использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	обучающийся способен на базовом уровне использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	обучающийся способен на пороговом уровне использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-4	обучающийся способен на продвинутом уровне использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	обучающийся способен на базовом уровне использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	обучающийся способен на пороговом уровне использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-7	обучающийся способен на продвинутом уровне организовывать сотрудничество обучающихся,	обучающийся способен на базовом уровне организовывать сотрудничество обучающихся,	обучающийся способен на пороговом уровне организовывать сотрудничество обучающихся,

	поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности
ПК-10	обучающийся способен на продвинутом уровне проектировать траектории своего профессионально роста и личностного развития	обучающийся способен на базовом уровне проектировать траектории своего профессионально роста и личностного развития	обучающийся способен на пороговом уровне проектировать траектории своего профессионально роста и личностного развития

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонд оценочных средств включает: решение физических задач, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы.

4.2.1. Оценочное средство **«Решение физических задач»**. Разработчик Трубицина Е.И., Латынцев С.В., Михасенок Н.И.

Критерии оценивания по оценочному средству

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
1. Оформление задачи	1
2. Решение задачи	2
3. Объяснение задачи у доски	2
Итоговый балл (максимальный)	5

4.2.2. Оценочное средство **«Выполнение лабораторных работ»**. Разработчики: Михасенок Н.И.

Критерии оценивания по оценочному средству

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
1. Оформление лабораторной работы	1
2. Выполнение лабораторной работы	2
3. Ответы на контрольные вопросы, содержащиеся в описании лабораторной работы	2
Итоговый балл (максимальный)	5

4.2.3. Оценочное средство **«Выполнение контрольной работы»**. Разработчики: Михасенок Н.И., Трубицина Е.И.

Критерии оценивания по оценочному средству

Критерии оценивания	Количество баллов (оценка)
Обучающийся выполнил работу полностью,	5

без ошибок и недочетов	
Обучающийся выполнил работу полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более трех недочетов	4
Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов	3
Обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы или число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3»	2
Обучающийся совсем не выполнил ни одного задания	1
Итоговый балл (максимальный)	5

### **Перечень ошибок**

#### ***Грубые ошибки***

1. Незнание определенных основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений, неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условий задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

#### ***Негрубые ошибки***

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное описание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### **Недочеты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

## **5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)**

5.1. Оценочное средство для промежуточной аттестации «Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика». Разработчики Н.И. Михасенок.

### **Раздел 1. Механика.**

#### Тема 1.1. Кинематика.

1. Механическое движение. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Закон сложения скоростей в классической механике. Виды механического движения: равномерное, равноускоренное: их аналитическое и графическое описание.
2. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью и его характеристики.

#### Тема 1.2. Динамика.

3. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона. Сила. Силы в природе: силы упругости, силы трения (виды трения). Коэффициент трения скольжения. Учет и использование трения в быту и технике. Трение в жидкостях и газах.
4. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Невесомость.
5. Равновесие твердого тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Принцип минимума потенциальной энергии.

#### Тема 1.3. Законы сохранения в механике.

6. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения энергии. Теорема о кинетической энергии.

7. Работа и мощность в механике. Закон сохранения момента импульса

#### Тема 1.4. Механические колебания и волны.

8. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные механические колебания. Механические волны. Звуковые волны. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

#### Тема 2.1. Основные положения молекулярно – кинетической теории.

9. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Тепловое движение.
10. Идеальный газ. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Длина свободного пробега

Тема 2.2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.

11. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа. Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел. Аморфные тела и жидкие кристаллы. Изменения агрегатных состояний вещества.

12. Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение и смачивание.

13. Кристаллические тела и их свойства. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Экспериментальные методы изучения внутреннего состояния кристаллов. Дефекты в кристаллах. Способы повышения прочности твердых тел.

Тема 2.3. Основы термодинамики.

14. Внутренняя энергия способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

15. Тепловые машины, их устройство и принцип действия. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.

### **Раздел 3. Электродинамика.**

Тема 3.1. Электрическое поле.

16. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциал поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.

17. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле.

Тема 3.2. Законы постоянного тока.

18. Постоянный электрический ток и условия его существования. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость

19. ЭДС источника тока. Закон Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание.

20. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического тока.

Тема 3.3. Электрический ток в различных средах.

21. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.

Тема 3.4. Электромагнитные явления.

22. Магнитное поле. Постоянные магниты и магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Сила Ампера. Принцип действия электродвигателя. Электроизмерительные приборы.

23. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Принцип действия электрогенератора. Переменный ток.

24. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Проблема энергоснабжения. Техника безопасности в обращении с электрическим током.

5.2. Оценочное средство для промежуточной аттестации «Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Физика». Разработчики Н.И. Михасенок.

### **Раздел 3.**

Тема 3.5. Электромагнитные колебания и волны.

1. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Активное сопротивление. Электрический резонанс.
2. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.
3. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение.

### **Раздел 4. Геометрическая и волновая Оптика**

4. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
5. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзе
6. Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Опыт Юнга. Когерентные волны. Цвета тонких пленок и применение интерференции.
7. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
8. Дисперсия света
9. Поляризация света.
10. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов

### **Раздел 5. Основы квантовой механики и атомной физики**

Тема 5.1. Квантовая оптика.

11. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. опыты Франка и Герца. Принцип соответствия.
12. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Волновые и корпускулярные свойства света. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.

Тема 5.2. Физика атома и атомного ядра.

12. Строение атома: планетарная модель и модель Бора. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии. Принцип действия и использование лазера.
13. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Связь массы и энергии. Удельная энергия связи и прочность ядер.
14. Природа радиоактивных излучений и их воздействие на живые организмы.
15. Ядерные реакции. Выделение и поглощение энергии в ядерных реакциях. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Проблемы ядерной энергетики.
16. Элементарные частицы и их свойства. Античастицы. Взаимные превращения частиц и квантов. Фундаментальные взаимодействия.

5.3. Оценочное средство для текущего контроля «Лабораторная работа».

Разработчик Е.И. Михасенок Н.И

#### **Тематика лабораторных работ по физике**

1. Теория ошибок, прямые и косвенные измерения
2. Измерение линейных размеров тел штангенциркулем и микрометром. Определение плотности твердых тел
3. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника
4. Исследование основного закона вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека
5. Влажность воздуха. Методы измерения относительной влажности воздуха
6. Определение удельного сопротивления проводника
7. Определение электрохимического эквивалента меди
8. Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы

9. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

5.4. Оценочное средство для текущего контроля «Контрольная работа».

Разработчики: Н.И. Михасенок, Е.И. Трубицина.

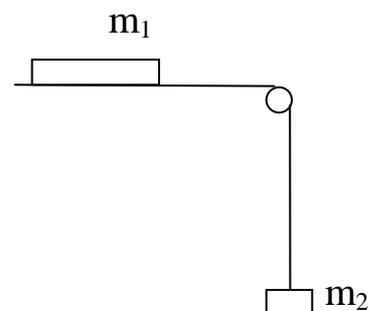
**Контрольная работа №1**

(механика, молекулярная физика и термодинамика)

Вариант 1

1. Мяч брошен из окна дома на высоте 10 м со скоростью 10 м/с, направленной вверх под углом  $30^\circ$  к горизонту. Найдите: а) время падения мяча на землю; б) на каком расстоянии от дома упадет мяч.
2. Автомобиль массой 3 т, разгоняясь из состояния покоя, достигает скорость 8 м/с. Определить ускорение автомобиля на разгонном участке, время разгона и пройденный путь. Сила тяги двигателя 300 Н, коэффициент трения  $\mu = 0,02$ .

3. По горизонтальной плоскости движется без трения брусок массой  $m_1 = 16$  кг, соединенный с грузом массой  $m_2 = 8$  кг нитью, перекинутой через блок. Определить ускорение и силу натяжения нити.



4. На вращающемся столике, на расстоянии 20 см от оси вращения лежит груз массой 2 кг. Определить силу трения, удерживающую груз, если столик делает 12 оборотов в мин.
5. Математический маятник с периодом колебаний 2 с имеет длину:

- А) 1,4 м;                      Б) 0,5 м;  
В) 1 м;                         Г) 2 м.

6.

**9.83.** Газ изотермически сжат от объема  $V_1 = 8$  л до объема  $V_2 = 6$  л. Давление при этом возросло на  $\Delta p = 4 \cdot 10^3$  Па. Определить первоначальное давление.

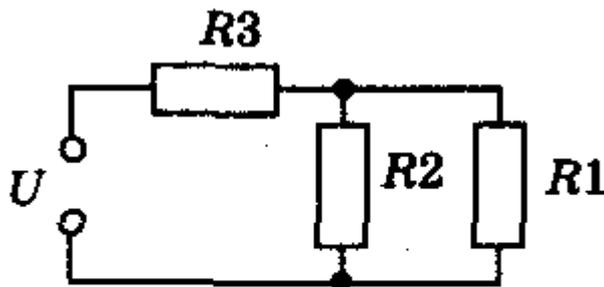
**Контрольная работа 2**

**Вариант 1**

Электродинамика и оптика

**11.304.** Найти емкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром  $D = 20$  см, разделенных парафиновой прослойкой толщиной  $d = 1$  мм.

**12.80.** Определить силу тока, протекающего через сопротивление  $R_1$ , в цепи, изображенной на рисунке 12.32, учитывая, что  $R_1 = 2$  кОм,  $R_2 = 1$  кОм,  $R_3 = 2$  кОм,  $U = 24$  В.



**Рис. 12.32**

**15.161.** Фокусное расстояние линзы  $F = 20$  см, расстояние от предмета до линзы  $d = 10$  см. Определить расстояние  $f$  от изображения до линзы, если: а) линза собирающая; б) линза рассеивающая. Какое получится изображение?

### Контрольная работа 1 Вариант 2

**13.184.** Соленоид, состоящий из  $N = 80$  витков и имеющий диаметр  $d = 8$  см, находится в однородном магнитном поле, индукция которого  $B = 0,06$  Тл. Соленоид поворачивают на угол  $\alpha_1 = 180^\circ$  в течение  $t = 0,2$  с. Найти среднее значение ЭДС индукции соленоида, если его ось до и после поворота параллельна линиям магнитной индукции ( $\alpha_2 = 0$ ).

**12.12.** Автомобильный электродвигатель-стартер в течение  $t = 3$  с работал от батареи аккумуляторов при силе тока  $I_1 = 150$  А. Когда автомобиль двинулся в путь, генератор стал подзаряжать аккумуляторы при силе тока  $I_2 = 4,5$  А. За какое время восстановится прежнее состояние батареи?

**15.74.** Луч падает на поверхность воды под углом  $\alpha_1 = 40^\circ$ . Под каким углом он должен упасть на поверхность стекла, чтобы угол преломления остался таким же?

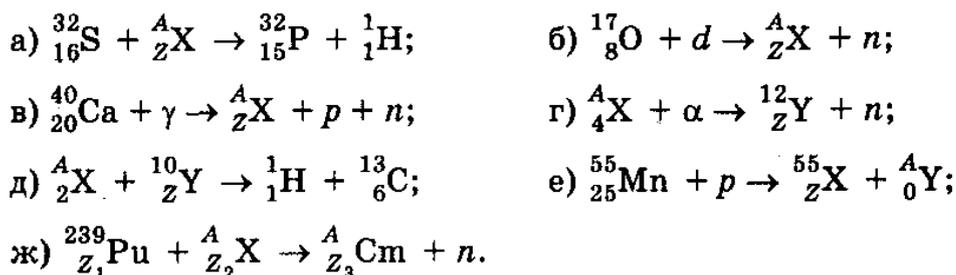
### Контрольная работа 2 Вариант 1

Волновая оптика, квантовая механика, физика атомного ядра

**17.49.** Световые волны от двух когерентных источников с длиной волны  $\lambda = 400$  нм распространяются навстречу друг другу. Какой будет результат интерференции, если разность хода будет: а)  $\Delta d = 2$  мкм; б)  $\Delta d = 2,2$  мкм?

**19.65.** Красная граница фотоэффекта для некоторого металла  $\lambda = 2200 \text{ \AA}$ . Какова масса фотона, вызывающего фотоэффект?

**21.47.** Используя таблицу Менделеева, дописать недостающие символы X, Y, Z, A в ядерных реакциях:

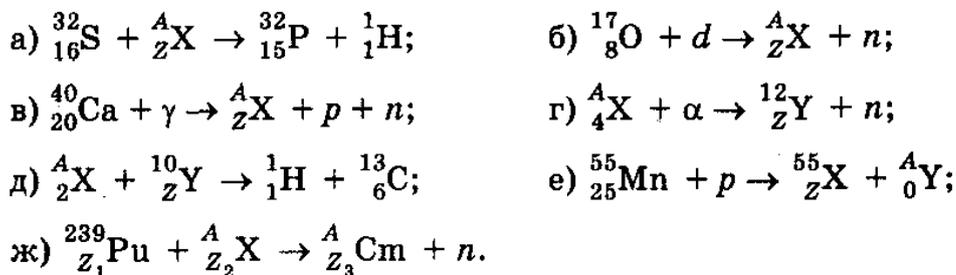


## Контрольная работа 2 Вариант 2

**17.49.** Световые волны от двух когерентных источников с длиной волны  $\lambda = 400$  нм распространяются навстречу друг другу. Какой будет результат интерференции, если разность хода будет: а)  $\Delta d = 2$  мкм; б)  $\Delta d = 2,2$  мкм?

**19.65.** Красная граница фотоэффекта для некоторого металла  $\lambda = 2200 \text{ \AA}$ . Какова масса фотона, вызывающего фотоэффект?

**21.47.** Используя таблицу Менделеева, дописать недостающие символы X, Y, Z, A в ядерных реакциях:



## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2017/2018 учебный год

В РПД вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения
3. Изменено название кафедры
4. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297 (п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и методики обучения физике 20.05.2018 г. протокол № 7.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой ФиМОФ

 В.И. Тесленко

Одобрено НМС ИМФИ  
Протокол № 7 от 20.05.2018 г.  
Председатель НМС ИМФИ

 С.В. Бортновский

## Дополнения и изменения в рабочей программе на 2018/2019 учебный год

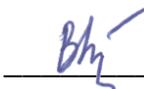
В РПД вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297 (п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и методики обучения физике 20.05.2018 г. протокол № 7.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой ФиМОФ

  
\_\_\_\_\_ В.И. Тесленко

Одобрено НМС ИМФИ  
Протокол № 7 от 20.05.2018 г.  
Председатель НМС ИМФИ

  
\_\_\_\_\_ С.В. Бортовский

## **Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень компетенций
3. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и методики обучения физике 11.04.2019 г. протокол № 8.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой ФиМОФ

  
\_\_\_\_\_ В.И. Тесленко

Одобрено НМС ИМФИ  
Протокол № 8 от 16.05.2019 г.  
Председатель НМС ИМФИ

  
\_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

### 3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

#### 3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

##### для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,  
направленность (профиль) образовательной программы Технология  
(заочная форма обучения)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Савельев, И.В. Курс общей физики. Том I. Молекулярная физика : Учеб. пособие для студентов вузов. – 4-е изд., стер. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973. – 528 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	30
Ландсберг, Г.С. Курс общей физики. Учеб. пособие для студентов физ. спец. вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. – 928 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	30
Гершензон Е.М., Курс общей физики. Молекулярная физика: учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов/ Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - 2-е изд., перераб.. - М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1987. - 304 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	19
Дополнительная литература		
Тесленко, В. И. Физика атома и атомного ядра: учебно-методическое пособие/ В. И. Тесленко. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2012. - 332 с	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	95
Латынцев, С. В. Физика: механика, электродинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов педагогических вузов / С. В. Латынцев, Н. В. Прокопьева; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. – Изд. 2-е, стереотип. – Красноярск, 2012. – 201 с. – Режим доступа : <a href="http://elib.kspu.ru/document/5688">http://elib.kspu.ru/document/5688</a> .	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Стародубцева, Г.П. Курс лекций по физике: механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм: учебное пособие / Г.П. Стародубцева, А.А. Хащенко; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 169 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ



**Карта материально-технической базы рабочей программы дисциплины**  
**Физика**

**для обучающихся образовательной программы**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,  
направленность (профиль) образовательной программы Технология  
(заочная форма обучения)

<b>Аудитория</b>	<b>Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение)</b>
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. № 2-11	Учебная доска-1шт, проектор-1шт, ПК для преподавателя-1шт, маркерная доска-1шт ПО: Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116-577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей);
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. № 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9 шт, проектор – 1шт, наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1 шт с устройством для интерактивной доски без ПО, доска маркерная – 1шт ПО: Альт Линукс Школьный - (Свободная лицензия) Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116-577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView –
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. № 3-04 Лаборатория механики	Маркерная доска-1шт, интерактивная доска-1шт с встроенным проектором; учебное оборудование по механике(машина+электронный блок)- 9 шт, компьютер- 8 шт, ноутбук- 10 шт, полигон-1шт ПО: Альт Линукс Школьный - (Свободная лицензия) Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA);

	<p>Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116-577-384;</p> <p>7-Zip - (Свободная лицензия GPL);</p> <p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);</p> <p>Google Chrome – (Свободная лицензия);</p> <p>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);</p> <p>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);</p> <p>XnView – (Свободная лицензия);</p> <p>Java – (Свободная лицензия);</p> <p>VLC – (Свободная лицензия).</p> <p>Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей)</p>
<p>г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. № 3-06 Лаборатория электричества и магнетизма</p>	<p>Маркерная доска-1шт.</p> <p>выпрямитель низковольтный -3 шт., высоковольтный блок питания - 3 шт., установка для демонстрации электромагнитных волн – 3 шт., приставка-осциллограф демонстрационный двухканальный -4 шт., измерительный прибор ПКЦ -3 шт., блок питания низковольтный - 4 шт., мультиметр APPA 205 - 2 шт</p>
для самостоятельной работы	
<p>г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд.1-01 Отраслевая библиотека</p>	<p>Ксерокс-1шт.</p>
<p>г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-02 Читальный зал</p>	<p>Компьютер-10 шт, принтер-1шт</p> <p>ПО: Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA);</p> <p>Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116-577-384;</p> <p>7-Zip - (Свободная лицензия GPL);</p> <p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);</p> <p>Google Chrome – (Свободная лицензия);</p> <p>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);</p> <p>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);</p> <p>XnView – (Свободная лицензия);</p> <p>Java – (Свободная лицензия);</p> <p>VLC – (Свободная лицензия).</p> <p>Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей)</p>