

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе

И.О. Петрищев  
« 30 » августа 2017 г.

## ФИЗИКА

Программа учебной дисциплины базовой части

для направления подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта

(очная форма обучения)

Составитель: Салмин О.Н., к.т.н.,  
доцент кафедры физики и технических  
дисциплин

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Физика» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», очной формы обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Физика» является:

- изучение основ предмета и выполнение определённых практических задач по разделам;
- развить умение составления и оценивания результатов по предмету;
- формирование представлений о механизмах формирования технических объектов.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физика».

| Компетенции  | Этап формирования   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | теоретический   | модельный   | практический  |
|  | знает   | умеет   | владеет   |
| ОК-3 способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах | базовые естественнонаучные понятия и действия, базовые понятия экономических дисциплин              | использовать основные математические действия и приемы для оценки эффективности результатов образовательного процесса, использовать основные естественнонаучные концепции для оценки эффективности образовательного процесса, использовать методы математической статистики для обработки результатов учебно-воспитательного процесса | навыками обработки результатов оценки эффективности образовательного процесса, методами математической статистики, навыками интерпретации полученных результатов оценки эффективности образовательного процесса |
| ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической                                   | основы профессиональной педагогической деятельности, понятия и современные законы естественных наук | определять необходимые взаимосвязи профессиональной педагогической деятельности с естественными науками, выявлять   | навыками анализа проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности  |

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| деятельности |  | проблематику профессионально-педагогической деятельности, использовать знания о сущности природных явлений для анализа проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности |  |
|--------------|--|--|--|

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», очной формы обучения. (Б1.Б.4. Физика).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курсов «Физика, Технология, Информатика и т. д.» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1 семестра: Русский язык и культура речи и др.

Результаты изучения дисциплины «Физика» являются теоретической, практической и методологической основой для выполнения ВКР.

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

| Учебные занятия |                    |      |             |                           |                           |                             |                                 |
|-----------------|--------------------|------|-------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Номер семестра  | Всего трудоёмкость |      | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные занятия, час | Самостоятельная работа, час | Форма промежуточной аттестации. |
|                 | Зач. ед.           | Часы |             |                           |                           |                             |                                 |
| 2               | 4                  | 144  | 24          | -                         | 40                        | 53                          | Экзамен                         |
| Итого           | 4                  | 144  | 24          | -                         | 40                        | 53                          |                                 |

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

| №  | Наименование разделов и тем                             | Количество часов по формам организации обучения |                      |                      |             |
|--|---|---|----------------------|----------------------|-------------|
|  |   | Лекционные занятия                              | Практические занятия | Лабораторные занятия | Сам. работа |
| 2 семестр  |   |   |                      |                      |             |
| <b>Раздел 1. Классическая механика.</b>                              |   |   |                      |                      |             |
| 1  | Тема 1. Введение. История развития курса. СИ. Механика. | 4   |                      | 4                    | 8           |
| 2  | Тема 2. Механика жидкостей и газов.                     | 4   |                      | 6                    | 8           |
| <b>Раздел 2 Электричество и термодинамика.</b>                       |   |   |                      |                      |             |
| 3  | Тема 3. Электростатика, электродинамика.                | 4   |                      | 10                   | 10          |
| 4  | Тема 4. Основы термодинамики.                           | 4   |                      | 10                   | 10          |
| <b>Раздел 3. Оптика. Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b> |   |   |                      |                      |             |
| 5  | Тема 5. Оптика.   | 4   |                      | 5                    | 10          |
| 6  | Тема 6. Физика атомного ядра и элементарных частиц      | 4   |                      | 5                    | 7           |
|  | <b>Итого во 2 семестре:</b>                             | <b>24</b>                                       |                      | <b>40</b>            | <b>53</b>   |
|  | <b>ИТОГО</b>  | <b>24</b>                                       |                      | <b>40</b>            | <b>53</b>   |

## *5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины 2 семестр*

### **Раздел 1. Классическая механика.**

Тема 1. Введение. История развития курса. СИ. Механика. История развития курса. Цели, задачи и актуальность. Современное состояние и перспективы развития. Общие вопросы.

Физика как наука. Основные особенности физического метода исследования. Физика и научно-технический прогресс. Исторические личности и их вклад в науку: Исаак Ньютон, Галилео Галелей, Михаил Васильевич Ломоносов. Физические величины и их измерение. Системы единиц физических величин. Общие термины и определения. Кинематика. Динамика. Законы Ньютона. Преобразования Галелоя. Вращательное движение твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела около неподвижной оси. Моменты инерции симметричных тел. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Работа при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Свободные оси вращения. Главные оси инерции. Равновесие твердого тела (статика). Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести. Простые механизмы.

Интерактивная форма: лекция — беседа.

## Тема 2. Механика жидкостей и газов

Статика. Кинематика и динамика. Гидроаэростатика. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда, условия плавания тел. Течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Водоструйный насос. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициент вязкости, его зависимость от температуры. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля. Метод Пуазейля для определения коэффициента вязкости. Движение тел в жидкости и газе. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Формула Стокса. Метод Стокса определения коэффициента вязкости.

Интерактивная форма: лекция — беседа.

## Раздел 2 Электричество и термодинамика.

### Тема 3. Электростатика, электродинамика.

Электростатика. Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля. Сложение электрических полей. Принцип суперпозиции. Объёмная и поверхностная плотность заряда. Силовые линии. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Поверхности равного потенциала. Связь между напряжённостью и потенциалом. Общая задача электростатики. Проводники во внешнем электрическом поле. Электроёмкость. Ёмкость простых конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера Магнетики. Намагничивание магнетика. Напряжённость магнитного поля. Виды магнетиков. Объяснение диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетики и их основные свойства. Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Законы постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Законы Кирхгофа для разветвлённых цепей. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Циркуляция и ротор электростатического поля. Дивергенция и ротор магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Излучение электромагнитных волн. Основы электромагнитной теории света. Плоская электромагнитная волна. Энергия и импульс электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях. Электромагнитная индукция.

Интерактивная форма: лекция — беседа.

### Тема 4. Основы термодинамики.

1-е начало термодинамики. Способы изменения внутренней энергии. Первое начало термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Работа в термодинамике. Теплоёмкость. Применение 1 начала термодинамики к идеальному газу. Изохорный процесс. Теплоёмкость при постоянном объеме. Изобарный процесс. Теплоёмкость при постоянном давлении, уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. 2-е начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики.

Интерактивная форма: лекция — беседа.

## Раздел 3. Оптика. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

## Тема 5. Оптика.

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Основные сведения из геометрической оптики, принципы Гюйгенса и Ферма. Законы отражения и преломления. Отражение и преломление на границе раздела сред. (Формулы Френеля) Полное отражение. Преломление на сферических поверхностях. Зеркала и тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в оптических приборах. Главные плоскости, фокусы системы линз.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение прямолинейного распространения света согласно волновой теории. Дифракционные явления Френеля. Зоны Френеля. Зонные пластики. Дифракция Фраунгофера от отверстия щели. Дифракционная решетка.

Интерференция света. Сложение световых волн. Принцип суперпозиции и его границы. Временная и пространственная когерентность. Методы осуществления интерференции световых волн. Полосы равной толщины и равного наклона. Многолучевая интерференция. Интерферометры и их применение. Просветление оптики.

Макроскопические и микроскопические неоднородности. Молекулярное рассеяние света и его свойство. Закон Релея. Цвет неба, зори и небесных светил. Рассеяние света крупными частицами (туманы, дымы и т.д.).

Атмосферное рефракция. Миражи. Мерцание. Радуга. Венцы вокруг небесных светил. Оптические обманы.

Экспериментальные основы специальной теории относительности. Скорость света. Фазовая и групповая скорости света. Эффект Доплера. Аберрация света. Опыт Физо по распространению света в движущейся среде. Опыты Майкельсона. Экспериментальные основы . Эффект Вавилова-Черенкова и его применение.

Волновые свойства света. Квантовые свойства света. Геометрическая оптика. Фотометрия.

Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.

Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов и атомов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Статистическое толкование волн де-Бройля.

Уравнения Шредингера - временное и стационарное. Движение свободной частицы.

Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы. Туннельный эффект.

Интерактивная форма: лекция — беседа.

## Тема 6. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Понятие об энергетических уровнях молекул. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Интерактивная форма: лекция — беседа.

### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите практических работ.

*Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине*

**Пример вопросов используемых на коллоквиуме.**

**Критерии оценивания: за каждый полный и обоснованный ответ – 6 баллов.**

1. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
2. Изотермический процесс.
3. Адиабатный процесс.
4. Уравнение Пуассона.
5. 2-е начало термодинамики.
6. Обратимые и необратимые процессы.
7. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины.
8. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно.
9. Понятие об энтропии.
10. Второе начало термодинамики.

***Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися***

***Примеры тем мини-выступлений***

1. История развития предмета «Физика».
2. Современное развитие физики.
3. Современное техническое обеспечение физических лабораторий.
4. Физика окружающей среды.

***Примеры тематик рефератов***

1. История развития механики: от древности и до наших дней.
2. Роль законов сохранения импульса, момента импульса, энергии в природе.
3. Применение простых механизмов в технике.
4. Получение вакуума.
5. Измерение влажности.
6. Современные тепловые и холодильные машины.
7. Измерение, его свойства.
8. Измерение как процесс познания окружающего мира.
9. Теория измерений.
10. Классификация измерений по уровням.
11. Классификация измерений в зависимости от способа их получения.
12. История мер.
13. Размерности физических единиц
14. Системы единиц измерения.
15. Применение анализ размерностей для определения зависимости периода колебаний математического маятника.
16. Применение анализ размерностей для доказательства теоремы Пифагора.
17. Идеализированная блок-схема измерительной системы. Важнейшие функциональные блоки измерительной системы.
18. Датчики.
19. Устройства индикации, регистрация данных, управление и обратная связь.
20. Преобразование неэлектрических сигналов в электрические. Классификация измерительных преобразователей.
21. Характеристика основных типов измерительных преобразователей.
22. Методы измерений, область их применения, их достоинства и недостатки.
23. Методы сравнения с мерой.

***Примерный перечень тем лабораторных работ:***

1. Проведение измерений и обработка результатов.
2. Изучение нониуса, измерение микрометром и штангенциркулем.
3. Проверка второго закона Ньютона.
4. Определение скорости пули при помощи баллистического маятника.

5. Определение модуля Юнга.
6. Определение коэффициента линейного расширения металлов.
7. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки.
8. Определение коэффициента вязкости газов  $\eta$  и средней длины пробега молекул.
9. Определение влажности воздуха.
10. Определение отношения молярных теплоёмкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма.
11. Измерительное электротехническое оборудование.
12. Сбор и исследование простейших электротехнических схем.
13. Изучение силового электротехнического оборудования.
14. Определение показателя адиабаты для воздуха на приборе Клемана-Дезорма.
15. Изучения явления поляризации света.
16. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки.
17. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы.
18. Изучение оптических устройств.

***Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся***

1. Зиновьев А.А., Кокин В.А., Шишкарёв В.В., Старов Э.Н. Методическая разработка к лабораторным занятиям по дисциплине «Общая и экспериментальная физика». Часть 1. «Механика», «Молекулярная физика». – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2015. - 58 с
2. Яворский Борис Михайлович. Справочник по физике: / Б. М. Яворский, Детлаф А. А. - 3-е изд., испр. - Москва: Наука, 1990. - 622 с. - Предм. указ.: с. 596-614

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Организация и проведение аттестации бакалавра**

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса только теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

**7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:**

| компетенции                          | Этапы формирования компетенций. | Показатели формирования компетенции — образовательные результаты |       |         |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|-------|---------|
|                                      |                                 | знать  | уметь | владеть |
| ОК-3<br>способностью<br>использовать | <b>Базовый</b>                  | ОР-1 базовые естественнонаучные понятия и                        |       |         |



|  |                          |   |   |  |
|--|--------------------------|---|---|--|
| <p>основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p> |                          | <p>действия, базовые понятия экономических дисциплин основные методы оценки эффективности образовательного процесса</p> |   |  |
|  | <p><b>Повышенный</b></p> |   | <p>ОР-2 использовать основные математические действия и приемы для оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах; использовать основные естественнонаучные концепции для оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах использовать методы математической статистики для обработки и оценки результатов учебно-воспитательного процесса</p> |  |
|  | <p><b>Высокий</b></p>    |   |   | <p>ОР-3 основными навыками применения аппарата математической статистики для обработки результатов и</p> |

|   |                   |   |   |  |
|---|-------------------|---|---|--|
|   |                   |   |   | оценки эффективности деятельности в различных сферах, основными интерпретации полученных результатов и оценки эффективности образовательного процесса. |
| ОПК-2<br>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности | <b>Базовый</b>    | ОР-4 понятия профессиональной педагогической деятельности; понятия и современные законы естественных наук |   |  |
|   | <b>Повышенный</b> |   | ОР-5 определять основные взаимосвязи профессиональной педагогической деятельности с естественными науками; использовать знания о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности для их анализа |  |
|   | <b>Высокий</b>    |   |   | ОР-6 навыками анализа естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессионально  |

|  |  |  |  |                               |
|--|--|--|--|-------------------------------|
|  |  |  |  | -педагогической деятельности. |
|--|--|--|--|-------------------------------|

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

| № п/п | РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ   | СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции | Показатели формирования компетенции (ОР) |   |         |
|-------|---|---|--|---|---------|
|       |   |   | 1  | 2 | 3 4 5 6 |
|       |   |   | ОК - 3<br>ОПК-2                          |   |         |
| 1     | <b>Раздел 1. Классическая механика.</b><br>Тема 1. Введение.<br>История развития курса.<br>СИ. Механика | <b>ОС-1</b><br>Мини выступление перед группой.  | +  |   |         |
| 2     | Тема 2. Механика жидкостей и газов.   | <b>ОС-2</b><br>Защита лабораторной работы.  |  |   | +       |
| 3     | <b>Раздел 2. Электричество и термодинамика.</b><br>Тема 3. Электростатика, электродинамика.             | <b>ОС-2</b><br>Защита практической работы.  |  | + |         |
| 4     | Тема 4. Основы термодинамики.   | <b>ОС-2</b><br>Защита практической работы.  |  |   | +       |
| 5     | <b>Раздел 3. Оптика. Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b><br>Тема 5. Оптика.                 | <b>ОС-2</b><br>Защита практической работы.  |  |   | +       |
| 6     | Тема 6. Эргономика орудий труда.  | <b>ОС-2</b><br>Защита практической работы.  | +  |   |         |
|       | <b>Промежуточная аттестация</b>   | <b>ОС-3</b><br>Экзамен в форме устного собеседования по вопросам                              |  |   |         |

**Критерии и шкалы оценивания**

**ОС-1 Мини выступление**  
**Критерии и шкала оценивания**

| Критерий   | Этапы формирования компетенций | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Приводит примеры применения электронных устройств. | Теоретический (знать)          | 6                              |

|   |                       |           |
|---|-----------------------|-----------|
| Знает основные возможности применения микроэлектронных устройств. | Теоретический (знать) | 6         |
| Всего:  |                       | <b>12</b> |

### **ОС-2 Защита лабораторной работы**

| Критерий  | Этапы формирования компетенций | Максимальное количество баллов |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Использует теоретические знания для выполнения лабораторной работы в соответствии с требованиями, предъявляемые к структуре и по заданной теме                        | (знать)                        | 4                              |
| При выполнении практической работы использует элементы образовательной среды, способствующие организации взаимодействия обучающихся                                   | (уметь)                        | 4                              |
| В процессе защиты студент формулирует предложения отсутствующих в конкретной образовательной организации, для организации сотрудничества и взаимодействия обучающихся | (владеть)                      | 4                              |
| Всего:  |                                | <b>12</b>                      |

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:**

### **ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА**

1. Физика как наука. Основные особенности физического метода исследования. Физические величины и их измерение. Физика и научно-технический прогресс. Предмет механики, ее основные модели. Границы применимости классической механики.
2. Относительность движения. Система отсчета. Принцип относительности. Теорема сложения скоростей.
3. Кинематика материальной точки: три способа описания движения точки. Радиус-вектор, перемещение и пройденный путь.
4. Кинематика материальной точки: векторы скорости и ускорения.
5. Кинематика движения точки по окружности. Связь угловых величин с линейными.
6. Динамика материальной точки: законы Ньютона.
7. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.
8. Силы трения. Значение сил трения в природе и технике.
9. Упругие силы. Закон Гука. Упругие свойства твердых тел.
10. Закон всемирного тяготения. Движение искусственных спутников Земли. Космические скорости.
11. Сила тяжести и вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением, невесомость.
12. Равнопеременное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
13. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

14. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения.
15. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.
16. Работа силы. Мощность. Теорема о кинетической энергии.
17. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Законы изменения и сохранения полной механической энергии.
18. Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удар.
19. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Работа при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела.
20. Момент инерции. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Свободные оси вращения. Главные оси инерции.
21. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
22. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Простые механизмы.
23. Гидроаэростатика. Законы Паскаля и Архимеда.
24. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
25. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Кинематические характеристики гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний.
26. Физический, математический и крутильный маятники.
27. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухания.
28. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.
29. Упругие волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Поток энергии и интенсивность бегущей волны.
30. Интерференция волн. Стоячие волны. Природа и источники звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Ультразвук и его применение.
31. Термодинамический и статистический подходы к изучению макросистем. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
32. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Относительная молекулярная масса. Молярная масса.
33. Силы и потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение газов, жидкостей и твердых тел. Явление теплового расширения твердых тел.
34. Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева - Клапейрона). Законы Авогадро и Дальтона.
35. Давление газа на стенку сосуда. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
36. Средняя энергия теплового движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
37. Модель идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля.
39. Сложение электрических полей. Принцип суперпозиции.
40. Объёмная и поверхностная плотность заряда. Силовые линии.
41. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
42. Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.
43. Разность потенциалов. Поверхности равного потенциала.
44. Связь между напряжённостью и потенциалом. Общая задача электростатики.
45. Проводники во внешнем электрическом поле. Электроёмкость.
46. Ёмкость простых конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
47. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электростатическом поле.
48. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля внутри диэлектрика.
49. Вектор электрического смещения. Магнитное взаимодействие токов.
50. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда.
51. Сила Лоренца. Закон Ампера.
52. Намагничивание магнетика. Напряжённость магнитного поля.
53. Виды магнетиков. Объяснение диамагнетизма и парамагнетизма .

54. Ферромагнетики и их основные свойства. Постоянный электрический ток.
55. Механизмы электропроводности. Законы постоянного тока.
56. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
57. Законы Кирхгофа для разветвлённых цепей. Переменный ток.
58. Технические применения переменного тока. Электромагнитная индукция.
59. Энергия магнитного поля. Циркуляция и ротор электростатического поля.
60. Дивергенция и ротор магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи.
61. Электромагнитная природа света.
62. Шкала электромагнитных волн.
63. Скорость света и методы ее измерения.
64. Источники и приемники света.
65. Основные понятия фотометрии.
66. Геометрическая оптика.
67. Принцип Гюйгенса и Френеля.
68. Законы отражения и преломления.
69. Полное отражение.
70. Преломление света на сферической поверхности.
71. Зеркала.
72. Центрированные оптические системы.
73. Формула линзы.
74. Оптические приборы: лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат.
75. Разрешающая способность оптических приборов.
76. Интерференция света.
77. 18. Когерентность.
78. 19. Методы наблюдения интерференции в оптике.
79. Разность хода фаз.
80. Интерференция света при отражении от тонких плёнок.
81. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
82. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
83. Анализ поляризованного света. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластинку. Кристаллическая пластинка между двумя поляризаторами.
84. Поляризация при двойном лучепреломлении. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра. Ячейка Керра.
85. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Коттона-Мутона.
86. Вращение плоскости поляризации. Естественное вращение. Эффект Фарадея. Оптически активные вещества.
87. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Метод зон Френеля.
88. Дифракция Френеля от простейших преград (от круглого отверстия, от круглого диска).
89. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка.
90. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Вывод формулы Вульфа-Брегга.
91. Разрешающая сила объектива и оптических приборов.
92. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.
93. Дисперсия вдали от линий поглощения. Комплексный показатель преломления. Физический смысл абсолютного и относительного показателя преломления. Соотношение Клаузиуса-Моссотти. Формула Лорентц-Лоренца.
94. Корпускулярно-волновая двойственность (дуализм) свойств света. Корпускулярная интерпретация опыта Юнга. Гипотеза де Бройля. Волновой пакет и групповая скорость.
95. Необычные свойства микрочастиц.
96. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. Опыт Дэвиссона и Джермера.
97. Опыты Томпсона и Тартаковского. Опыты с нейтронами и молекулами. Опыты с одиночными электронами.
98. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Условие красной границы.

99. Энергия и импульс фотона. Недостаточность волновых представлений для объяснения законов фотоэффекта.

100. Радиоактивность.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.**

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

| № | Наименование оценочного средства                                  | Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций  | Представление оценочного средства в фонде           |
|---|---|--|---|
| 1 | Доклад, устное сообщение (мини-выступление)                       | Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых лекционных занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку - дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. | Темы докладов.                                      |
| 2 | Отчет по практической работе                                      | Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное и внеаудиторное время (сбор материала по теме работы). Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы. Прием и защита работы осуществляется на занятиях или на консультации преподавателя.   | Задания для выполнения итоговой практической работы |
|   | Экзамен в форме устного или письменного собеседования по вопросам | Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.   | Комплект примерных вопросов к экзамену              |

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

### Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине 2 семестр

| № п/п         | Вид деятельности               | Максимальное количество баллов за занятие | Максимальное количество баллов по дисциплине |
|---------------|--------------------------------|---|--|
| 1             | Посещение лекций               | 1   | <b>12</b>                                    |
| 2             | Посещение практических занятий | 1   | <b>20</b>                                    |
| 3             | Работа на занятии              | 12  | <b>240</b>                                   |
| 4             | Контрольная работа             |   | <b>64</b>                                    |
| 5             | Экзамен                        | 64  | <b>64</b>                                    |
| <b>ИТОГО:</b> | 4 зачетных единицы             |   | <b>400</b>                                   |

### Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

|                  |                            | Посещение лекций | Посещение практических занятий | Работа на практических занятиях | Контрольная работа | Экзамен        |
|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>2 семестр</b> | Разбалловка по видам работ | 12 x 1=12 баллов | 20 x 1=20 баллов               | 20 x 12=240 баллов              | 2 x 32=64          | 64 балла       |
|                  | Суммарный макс. балл       | 12 баллов max    | 20 баллов max                  | 240 баллов max                  | 64 баллов max      | 400 баллов max |

### Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Физика», трудоёмкость которой составляет 4 ЗЕ и изучается во 2 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует согласно следующей таблице:

|                     | <b>Баллы (4 ЗЕ)</b> |
|---------------------|---------------------|
| неудовлетворительно | Менее 200           |
| удовлетворительно   | 201-280             |
| хорошо              | 281 - 360           |
| отлично             | 361-400             |

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

1. Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики: [учеб. пособие для инженер. - техн. спец. вузов]. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2004. - 541, [1] с. (библиотека УлГПУ)
2. Савельев И. В. Курс физики. В 3 томах. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. М.-СПб: Лань, 2007. - 350 с. (Библиотека УлГПУ)
3. Савельев И. В. Курс физики. В 3 томах. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. СПб.: Лань, 2007. – 301 с. (Библиотека УлГПУ)
4. Савельев И. В. Курс физики. В 3 томах. Учебное пособие для вузов. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. СПб.: Лань, 2007. - 467 с. (Библиотека УлГПУ)



## Дополнительная литература

1. Ивлиев, Андрей Дмитриевич.  
Физика [Текст] : учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 671 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Список лит.: с. 641..
2. Павлов, Павел Васильевич.  
Физика твердого тела [Текст] : [учеб. для вузов] / А. Ф. Хохлов. - Москва : Высшая школа, 2000. - 493,[1] с.
3. Физика [Текст] : большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М Прохоров; редкол.: Д. М. Алексеев (зам. гл. ред.), А. М. Бонч-Бруевич, А. С. Боровик-Романов и др. - 4-е изд. - Москва : БРЭ, 1999. - 943,[1] с.
4. Пиппард, А. Б.  
Физика колебаний [Текст] : квантово-мех. системы / пер. с англ. Д. А. Соболева; под ред. А. Н. Матвеева. - Москва : Высшая школа, 1989. - 262,[1] с.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

### *Интернет-ресурсы*

- Информационный портал «Физика» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
- Информационный портал «Hi-News.ru» [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://hi-news.ru/tag/fizika>
- Информационный портал «Википедия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
- Информационный портал «Вся физика» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hi-news.ru/tag/fizika>

### *Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»*

| № | Название ЭБС                            | №, дата договора             | Срок использования         | Количество пользователей |
|---|---|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | «ЭБС ZNANIUM.COM»                       | Договор № 2304 от 19.05.2017 | с 31.05.2017 по 31.05.2018 | 6 000                    |
| 2 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» | Договор № 1010 от 26.07.2016 | с 22.08.2016 по 21.11.2017 | 6 000                    |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

### **Планы практических занятий**

**Практическая работа № 1.** Проведение первичных измерений и обработка результатов.

**Цель работы:** выполнив предложенные задания, ознакомиться с теоретической частью по работе.

#### **Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме.
2. Повторить лекционный материал, ответить на контрольные вопросы.

#### **Содержание работы:**

1. Студентам предлагается воспользоваться лекционными материалами.
2. Студентам предлагается воспользоваться предлагаемым преподавателем дополнительным материалом.
3. Выделить основные и актуальные моменты, по возможности дополнить предлагаемый материал.

#### **Форма представления отчета:**

Студент должен представить краткий план ответа на тему практической работы, выполнить предлагаемые задания. Ответить на вопросы.

**Практическая работа № 2.** Изучение нониуса, измерение микрометром и штангенциркулем.

**Практическая работа № 3** Проверка второго закона Ньютона.

**Практическая работа № 4.** Определение скорости пули при помощи баллистического маятника

**Практическая работа № 5** Определение модуля Юнга.

**Практическая работа № 6.** Определение коэффициента линейного расширения металлов.

**Практическая работа № 7** Определение универсальной газовой постоянной методом откачки

**Практическая работа № 8** Изучение силового электротехнического оборудования.

#### **Подготовка к устному докладу.**

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

#### Выполнение итоговой *практической работы*.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий студенты выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- \* Архиватор 7-Zip, Microsoft Windows 7 Pro, Microsoft Office 2010 Professional Plus/Std/Home and Student, Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU.
- \* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- \* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- \* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- \* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- \* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- \* Браузер Google Chrome.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|---|
| Площадь 100 летия Ленина д4<br>Аудитория № 425<br>Аудитория для практических занятий. | Стулья – 25 шт., столы лабораторные – 8 шт., шкаф книжный со стеклом – 2 шт., меловая доска – 1 шт., доска белая магнитная WBASO912 – 1 шт., моноблок Lenovo – 8 шт., компьютер в сборе Intel– 1 шт., проектор – 1 шт., стол преподавателя -1шт. | * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.<br>* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acadmc, Open License: 47357816, Гражданско-правовой договор № - 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия.</li><li>* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, Open License: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия.</li><li>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</li><li>* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</li><li>* Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</li></ul> |
|--|--|--|