

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна  
Должность: Заместитель директора по УР  
Дата подписания: 20.09.2023 08:22:06  
Уникальный программный ключ:  
e447a1f4f41459ff1adadaa327e34f42e93fe7f6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)

Амурский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Свободном  
(АМИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
АМИЖТ – филиала ДВГУПС в  
г. Свободном

\_\_\_\_\_ Т.И. Дзюба

03.06.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины **Физика**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация: Грузовые вагоны

Составитель: доцент, Кравцова Н.А.

Обсуждена на заседании методической комиссии института

Протокол № 9 от 19.05.2022г

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям  
«Подвижной состав железных дорог»

Протокол № 4 от 25.05.2022г.

г. Свободный  
2022 г

Рабочая программа дисциплины Физика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация инженер путей сообщения

Форма обучения очная

**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**

Общая трудоемкость 10 ЗЕТ

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 360 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | экзамены (семестр) 2       |
| контактная работа       | 120 | зачёты (семестр) 1         |
| самостоятельная работа  | 204 | РГР 1 сем. (1), 2 сем. (1) |
| часов на контроль       | 36  |                            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | уп      | рп  | уп      | рп  |       |     |
| Неделя                                    | 17 5/6  |     | 16 5/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 32      | 32  | 16      | 16  | 48    | 48  |
| Лабораторные                              | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Практические                              | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| КСР                                       | 4       | 4   | 4       | 4   | 8     | 8   |
| В том числе инт.                          | 10      | 10  | 8       | 8   | 18    | 18  |
| Итого ауд.                                | 64      | 64  | 48      | 48  | 112   | 112 |
| Контактная работа                         | 68      | 68  | 52      | 52  | 120   | 120 |
| Сам. работа                               | 112     | 112 | 92      | 92  | 204   | 204 |
| Часы на контроль                          |         |     | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 180     | 180 | 180     | 180 | 360   | 360 |

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Электромагнетизм»: Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. «Квантовая механика». Квантово механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. |
|-----|---|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.05  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | ООП не предусмотрены   |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Теоретическая механика   |
| 2.2.2           | Электротехника и электроника   |
| 2.2.3           | Сопротивление материалов   |
| 2.2.4           | Теория механизмов и машин  |
| 2.2.5           | Термодинамика и теплопередача  |
| 2.2.6           | Электрические машины   |

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|   |
|---|
| <b>ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</b>                                   |
| <b>Знать:</b>   |
| фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач  |
| <b>Уметь:</b>   |
| использовать фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач   |
| <b>Владеть:</b>   |
| методами математического описания и моделирования физических явлений и процессов, определяющих принципы работы подвижного состава железных дороги его систем; основными законами и методами механики. |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

| Код занятия             | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература              | Инте ракт. | Примечание            |
|-------------------------|---|----------------|-------|-------------|-------------------------|------------|-----------------------|
| <b>Раздел 1. Лекции</b> |   |                |       |             |                         |            |                       |
| 1.1                     | <b>Механика:</b> Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. /Лек/ | 1/1            | 12    | ОПК-1       | Л1.1 Л2.8<br>Л3.3<br>Э3 | 2          | лекция - визуализация |
| 1.2                     | <b>Молекулярная физика и термодинамика:</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. /Лек/                                     | 1/1            | 8     | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.8<br>Э2      | 2          | лекция - визуализация |
| 1.3                     | <b>Электромагнетизм:</b> Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. /Лек/  | 1/1            | 12    | ОПК-1       | Л1.1 Л2.9<br>Л3.3<br>Э2 |            |                       |

|                                       |  |     |   |       |                                   |   |                        |
|---------------------------------------|--|-----|---|-------|-----------------------------------|---|------------------------|
| 1.4                                   | <b>Колебания и волны:</b> Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. /Лек/                 | 2/1 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.10<br>Э1 Э2 Э3 | 2 | лекция - визуализация  |
| 1.5                                   | <b>Оптика:</b> Волновая оптика. Квантовая оптика. /Лек/  | 2/1 | 6 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.10<br>Э2                  | 0 |                        |
| 1.6                                   | <b>Квантовая механика.</b> Квантово механическое описание поведения микрочастиц. /Лек/                           | 2/1 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.10<br>Э2                  | 0 |                        |
| 1.7                                   | Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. /Лек/   | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.10<br>Э2                  | 0 |                        |
| <b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b> |  |     |   |       |                                   |   |                        |
| 2.1                                   | Краткая теория погрешностей. Лабораторная работа «Измерительные приборы и обработка результатов измерений» /Лаб/ | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.9                      | 0 |                        |
| 2.2                                   | Проверка основного уравнения вращательного движения /Лаб/  | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.12                     | 2 | Работа в малых группах |
| 2.3                                   | Проверка законов сохранения при ударе шаров /Лаб/  | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.12                     | 2 | Работа в малых группах |
| 2.4                                   | Изучение поверхностных явлений в жидкостях /Лаб/   | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.12                     | 0 |                        |
| 2.5                                   | Изменение энтропии при плавлении олова /Лаб/   | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.12                     | 0 |                        |
| 2.6                                   | Определение удельного сопротивления металлического проводника /Лаб/  | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7<br>Л3.19                 | 0 |                        |
| 2.7                                   | Определение индукции магнитного поля Земли и постоянной тангенс-гальванометра /Лаб/                              | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.19                     | 2 | Работа в малых группах |
| 2.8                                   | Изучение явления электромагнитной индукции /Лаб/   | 1/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.19                     | 0 |                        |
| 2.9                                   | Определение приведенной длины оборотного маятника и ускорения свободного падения /Лаб/                           | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.7                         | 0 |                        |
| 2.10                                  | Изучение колебаний математического маятника /Лаб/  | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7                          | 0 |                        |
| 2.11                                  | Изучение интерференции света /Лаб/   | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.7Л3.19                 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.12                                  | Определение длины световой волны дифракционным методом /Лаб/   | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.7Л3.19                 | 0 |                        |
| 2.13                                  | Изучение законов внешнего фотоэффекта /Лаб/  | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.7Л3.14                 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.14                                  | Определение первого потенциала возбуждения атома криптона методом Франка и Герца /Лаб/                           | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.7Л3.18                 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.15                                  | Изучение явлений термоэлектричества /Лаб/  | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.18                     |   |                        |
| 2.16                                  | Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям /Лаб/   | 2/1 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.7Л3.18                     | 0 |                        |

|      |   |     |    |       |  |  |  |
|------|---|-----|----|-------|--|--|--|
|      | <b>Раздел 3. Практические занятия</b>   |     |    |       |  |  |  |
| 3.1  | Кинематика и динамика поступательных движений материальной точки /Пр/                                 | 1/1 | 2  | ОПК-1 | Л1.2Л1.3Л2.8<br>Э2 Э3  |  |  |
| 3.2  | Законы сохранения в механике /Пр/   | 1/1 | 4  | ОПК-1 | Л1.2Л1.3Л2.8<br>Э2 Э3  |  |  |
| 3.3  | Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела. Тест-контроль. /Пр/                       | 1/1 | 4  | ОПК-1 | Л1.2Л1.3Л2.8<br>Э2 Э3  |  |  |
| 3.4  | Основные понятия и законы термодинамики. Тест-контроль. /Пр/  | 1/1 | 2  | ОПК-1 | Л2.6 Л2.8<br>Л3.13<br>Э2 Э3  |  |  |
| 3.5  | Электростатика и постоянный ток. Тест-контроль. /Пр/  | 1/1 | 2  | ОПК-1 | Л2.9 Л3.2<br>Л3.6 Л3.12<br>Л3.15   |  |  |
| 3.6  | Законы электромагнетизма. Тест-контроль. /Пр/   | 1/1 | 2  | ОПК-1 | Л2.9 Л3.4<br>Э3  |  |  |
| 3.7  | Свободные механические и электромагнитные колебания /Пр/  | 2/1 | 4  | ОПК-1 | Л2.9 Л3.1<br>Л3.16Э3   |  |  |
| 3.8  | Механические и электромагнитные колебания под действием внешних периодических сил Тест-контроль. /Пр/ | 2/1 | 2  | ОПК-1 | Л2.9 Л3.1<br>Л3.16Э3   |  |  |
| 3.9  | Волновые свойства света. /Пр/   | 2/1 | 4  | ОПК-1 | Л2.4 Л2.10<br>Л3.8Э3   |  |  |
| 3.10 | Квантовооптические явления. Тест-контроль. /Пр/   | 2/1 | 2  | ОПК-1 | Л2.10 Л3.8<br>Э3   |  |  |
| 3.11 | Элементы квантовой механики. Тест-контроль. /Пр/  | 2/1 | 4  | ОПК-1 | Л2.10 Л3.5<br>Л3.11Э3  |  |  |
|      | <b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>   |     |    |       |  |  |  |
| 4.1  | Проработка теоретического материала лекций /Ср/   | 1/1 | 50 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.8<br>Л2.9 Э2Э3   |  |  |
| 4.2  | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/   | 1/1 | 14 | ОПК-1 | Л2.7 Л3.7Л3.9<br>Л3.12 Л3.19   |  |  |
| 4.3  | Подготовка к практическим занятиям /Ср/   | 1/1 | 16 | ОПК-1 | Л2.8 Л2.9<br>Л2.10Л3.4Л3.<br>Л3.6Л3.5  |  |  |
| 4.4  | Выполнение РГР 1 /Ср/   | 1/1 | 32 | ОПК-1 | Л2.8 Л2.9<br>Л2.10Л3.4Л3.<br>Л3.6Л3.5Л3.8<br>Л3.11Л3.12<br>Л3.13Л3.15<br>Л3.16 |  |  |
| 4.5  | КСР   | 1/1 | 4  | ОПК-1 | Л2.8 Л2.9<br>Л2.10Л3.4Л3.<br>Л3.6Л3.5Л3.8<br>Л3.11Л3.12<br>Л3.13Л3.15<br>Л3.16 |  |  |
| 4.6  | Проработка теоретического материала лекций /Ср/   | 2/1 | 50 | ОПК-1 | Л2.10 Л3.14<br>Л3.18   |  |  |
| 4.7  | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/   | 2/1 | 10 | ОПК-1 | Л2.7Л3.7Л3.8<br>Л3.11  |  |  |

|                           |   |     |    |       |  |  |  |
|---------------------------|---|-----|----|-------|--|--|--|
| 4.8                       | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 2/1 | 10 | ОПК-1 | Л3.8Л3.11<br>Л3.12Л3.13<br>Л3.15 Л3.16   |  |  |
| 4.9                       | Выполнение РГР 2 /Ср/                   | 2/1 | 22 | ОПК-1 | Л3.8Л3.11<br>Л3.12Л3.13<br>Л3.15   |  |  |
| 4.10                      | КСР/Ср/                                 | 2/1 | 4  | ОПК-1 | Л3.15<br>Л3.16   |  |  |
| <b>Раздел 5. Контроль</b> |   |     |    |       |  |  |  |
| 5.1                       | /Зачет/                                 | 1/1 |    | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л1.3<br>Л2.3 Л2.6Л2.7<br>Л2.8 Л2.9Л3.2<br>Л3.3Л3.4Л3.6<br>Л3.7Л3.9Л3.12<br>Л.3.13Л3.15<br>Л3.17Э1Э2Э3 |  |  |
| 5.2                       | /Экзамен/                               | 2/1 | 36 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л1.3<br>Л2.1Л2.2Л2.4<br>Л2.5Л2.9Л2.10<br>Л3.1Л3.5Л3.8<br>Л3.11Л3.14<br>Л3.16Л3.18<br>Л3.19Э1Э2Э3      |  |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год          |
|------|-----------------------|--|----------------------------|
| Л1.1 | Трофимова Т.И.        | Курс физики: учеб. пособие для вузов                     | Москва: Академия, 2016,    |
| Л1.2 | Чертов А.Г., Воробьев | Задачник по физике: Учеб. пособие                        | М: Изд-во физико- математ. |
| Л1.3 | Фиргант Е.В.          | Руководство к решению задач по курсу общей физики: Учеб. | СПб: Питер, 2009,          |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители               | Заглавие                                    | Издательство, год   |
|------|-----------------------------------|---|---|
| Л2.1 | Малышев Л. Г.,<br>Повзнер А. А.   | Физика атома и ядра                         | Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276290">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276290</a>          |
| Л2.2 | Матышев А. А.                     | Атомная физика                              | Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2014,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362983">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362983</a> |
| Л2.3 | Ефремов Ю. С.                     | Статистическая физика и термодинамика       | М.Берлин: Директ-Медиа, 2015,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428682">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428682</a>                                      |
| Л2.4 | Барсуков В. И.,<br>Дмитриев О. С. | Физика: волновая и квантовая оптика         | Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437071">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437071</a>                       |
| Л2.5 | Михайлов М. А.                    | Ядерная физика и физика элементарных частиц | Москва: Прометей, 2013,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437322">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437322</a>  |

|       |                                 |  |   |
|-------|---------------------------------|--|---|
| Л2.6  | Калашников Н.П.,<br>Красин В.П. | Графические методы решения задач по молекулярно-кинетической теории: Учеб. пособие                       | СПб: Питер, 2011,   |
| Л2.7  | Зайдель А.Н.                    | Ошибки измерений физических величин: Учеб. пособие   | СПб: Лань, 2009,  |
| Л2.8  | Кузнецов С. И.                  | Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие    | Москва: Вузовский учебник, 2014,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=412940">http://znanium.com/go.php?id=412940</a> |
| Л2.9  | Кузнецов С. И.                  | Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие                      | Москва: Вузовский учебник, 2015,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=424601">http://znanium.com/go.php?id=424601</a> |
| Л2.10 | Кузнецов С. И., Лидер А. М.     | Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие | Москва: Вузовский учебник, 2015,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=438135">http://znanium.com/go.php?id=438135</a> |

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

|       | Авторы, составители              | Заглавие   | Издательство, год        |
|-------|----------------------------------|--|--------------------------|
| Л3.1  | Рудой К.А.                       | Колебание и волны: Учеб. пособие   | Хабаровск: ДВГУПС, 2008, |
| Л3.2  | Литвинова М.Н.                   | Электростатика. Постоянный ток. Учебное пособие  | Хабаровск: ДВГУПС, 2015, |
| Л3.3  | Гороховский В.Б.                 | Общая физика. Механика: Курс лекций  | Хабаровск: ДВГУПС, 2011, |
| Л3.4  | Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.       | Электромагнетизм. Сборник задач по физике.   | Хабаровск: ДВГУПС, 2010, |
| Л3.5  | Фалеев Д.С.                      | Физика атома, ядра и твердого тела: Сборник задач по физике  | Хабаровск: ДВГУПС, 2007, |
| Л3.6  | Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.       | Постоянный электрический ток. Сборник задач по физике.   | Хабаровск: ДВГУПС, 2008, |
| Л3.7  | Антонычева Е.А.                  | Физика: Электромагнетизм. Волновая и квантовая физика. Сборник лаб. работ.                                 | Хабаровск: ДВГУПС, 2015, |
| Л3.8  | Стариченко Г.П.                  | Оптика: Сборник задач по общей физике  | Хабаровск: ДВГУПС, 2008, |
| Л3.9  | Максименко В.А.                  | Измерительные приборы и обработка результатов измерений: Метод. указания на выполнение лабораторной работы | Хабаровск: ДВГУПС, 2013, |
| Л3.10 | Антонычева Е.А.                  | Изучение некоторых термодинамических состояний газа: Метод. указания                                       | Хабаровск: ДВГУПС, 2013, |
| Л3.11 | Корнеев Т.Н., Коростелева И.А.   | Сборник тестов и задач по волновой оптике: Учебно-метод. пособие   | Хабаровск: ДВГУПС, 2012, |
| Л3.12 | Литвинова М.Н.                   | Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Сборник лаб. работ.                                 | Хабаровск: ДВГУПС, 2015, |
| Л3.13 | Коростелёва И.А., Куликова Г.В.  | Молекулярная физика и термодинамика: Метод. указания   | Хабаровск: ДВГУПС, 2013, |
| Л3.14 | Коростелёва И.А., Толкунова Т.К. | Изучение явления внешнего фотоэффекта: Метод. указания   | Хабаровск: ДВГУПС, 2013, |
| Л3.15 | Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.       | Руководство к решению задач по электростатике: Сборник задач   | Хабаровск: ДВГУПС, 2006, |
| Л3.16 | Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.       | Колебания и волны: Сборник задач по физике   | Хабаровск: ДВГУПС, 2013, |
| Л3.17 | Панченко А.А., Хрусталева Т.В.   | Электрические схемы. Условные графические обозначения: Учеб. пособие                                       | Хабаровск: ДВГУПС, 2011, |
| Л3.18 | Литвинова М.Н.                   | Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела. Сборник лабораторных работ.                                  | Хабаровск: ДВГУПС, 2015, |
| Л3.19 | Куликова Г.В., Антонычева Г.В.   | Изучение явлений интерференции по кольцам Ньютона  | Хабаровск: ДВГУПС, 2015, |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

|    |   |   |
|----|---|---|
| Э1 | ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" | <a href="http://biblioklub.ru">http://biblioklub.ru</a> |
| Э2 | ЭБС Znanium.com                         | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>     |
| Э3 | Базы тестовых материалов                | <a href="http://i-exam.ru">http://i-exam.ru</a>         |

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

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license  
 Операционная система MS Windows 10 Professional Open license  
 Free Conference Call (свободная лицензия)  
 Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license  
 Libre Office Свободно распространяемое ПО

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Аудитория                  | Назначение                                       | Оснащение  |
|----------------------------|--|--|
| АМИЖТ<br>Аудитория<br>№208 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность: Комплект учебной мебели<br>Технические средства обучения: компьютеры<br>Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license<br>Free Conference Call (свободная лицензия)<br>Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license<br>Операционная система MS Windows 10 Professional Open license   |
| АМИЖТ<br>Аудитория<br>№308 | кабинет физики                                   | Оснащенность: Комплект мебели, раздаточный материал, плакаты,<br>учебная литература.<br>Технические средства обучения: проектор, экран, ноутбук переносной<br>Libre Office Свободно распространяемое ПО<br>Free Conference Call (свободная лицензия)   |
| АМИЖТ<br>Аудитория<br>№309 | лаборатория физики                               | Комплект мебели, раздаточный материал, плакаты, учебная литература<br>Оборудование:<br>Маятник универсальный (ФПМ 04), машина Атвуда (ФПМ 02 ПС), маятник Максвелла (ФПМ 03 ПС), (миллисекундомер физический ФПМ 15), установка для определения удельного сопротивления нихромовой проволоки (ФПМ 01 ПС) (миллисекундомер физический ФПМ 15), установка для изучения упругого и неупругого удара шаров (ФПМ 08 ПС) (миллисекундомер физический ФПМ 16), маятник Баллистический крутильный (ФПМ 09) (миллисекундомер физический ФПМ 14), установка для изучения основных законов внешнего фотоэффекта, генератор сигналов функциональный ГСФ - 2 № 61,<br>лабораторный комплекс ЛКТ- 1 № 18 (Молекулярная физика), лабораторный комплекс ЛКТ - 2 № 26 (электропроводность металлов в диапазоне температур), лабораторный комплекс ЛКО - 1А (Законы оптики), лабораторный комплекс ЛКК - 3 № 18 (Основания квантовой физики), лабораторный комплекс ЛКК - 1Р № 31 (Спектры. Фотоэффект. Эффект Зеемана), лабораторный комплекс ЛКТ - 10 № 08 (основы молекулярной физики), лабораторный комплекс ЛКТМ - 5 № 01 (Инерциальные системы отсчета), установка ФПТ1 - 8 (Молекулярная физика и термодинамика), установка для проведения лабораторной работы «Моделирование зрительной трубы и микроскопа» ФПВ-05-1-10. |



| Аудитория | Назначение | Оснащение  |
|-----------|------------|--|
|           |            | Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках, установка для изучения р - n перехода ФПК-06, высоковольтный источник напряжения от 0 до30 КВ, вольтметр В7-5В, источник питания ИП-3, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, генератор сигналов ГСФ-2, измеритель демонстрационный ИД-1, установка для определения длины пробега частиц в воздухе ФПК-03, источник питания ВС-4-12, осциллограф С-1-112, установка неинерционной системы отчета, демонстрационный мультиметр с цифровым отсчетом ФД, измеритель демонстрационный аналоговый ИД-1, вольтметр, амперметр, мультиметр ДТ9205М. |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины «Физика», получения прочных и глубоких знаний студент должен систематически изучать учебный материал по учебным пособиям, указанным в списке рекомендуемой литературы, и конспектам лекций. В случае необходимости следует обращаться за консультациями к преподавателю физики.

Одна из форм занятий по физике – лекции, на которых студенты знакомятся с теоретическими вопросами дисциплины. Рекомендуется в процессе лекции составлять конспект учебного материала. Конспект лекций выполняет разнообразные функции. Прежде всего, это своеобразный отчёт о проделанной работе, в котором обобщены и в краткой форме зафиксированы наиболее важные сведения. Над конспектами лекций надо систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.

Конспект можно рассматривать как руководство к дальнейшей самостоятельной деятельности, как путеводитель по литературным источникам, как банк необходимых идей и сведений, как способ классификации и систематизации информации. Это, кроме того, способ выражения вашей индивидуальности (ибо не может быть совершенно одинаковых методов, приёмов и форм конспектирования), показатель зрелости и эрудиции. Конспектирование помогает развить аналитическое мышление и вовлекает в процесс познания зрительную память.

Основная задача при прослушании лекции - учиться мыслить, понимать излагаемый материал. Запись должна вестись не дословно, а кратко, своими словами, что даёт возможность не только понять услышанное, но и осмыслить основные идеи. Кроме того, это помогает сосредоточить внимание, не позволяет отвлечься и перейти на механическую запись. Математические выкладки, которые преподаватель приводит на доске (слайде), рисунки и схемы следует оформлять в виде опорного конспекта или структурно - логической схемы.

Лабораторный физический практикум – важнейший компонент учебного процесса по дисциплине «Физика». Он предназначен для получения первичной эмпирической информации о физических явлениях, процессах и объектах, а также для анализа степени соответствия теоретических и экспериментальных результатов.

В ходе проведения лабораторного практикума студенты не только проверяют законы физики, но и учатся работать с физическими приборами, приобретают навыки экспериментальной исследовательской деятельности и грамотной обработки результатов измерений.

Занятия физического практикума проводятся в специализированной аудитории, оснащенной лабораторным оборудованием (ауд.309).

В течение семестра каждый студент должен выполнить установленное количество лабораторных работ, которое определено рабочей программой дисциплины «Физика». Преподаватель, ведущий лабораторные работы, сообщает студентам: перечень лабораторных работ, последовательность их выполнения, рекомендуемые учебно-методические пособия, руководства и др.

Подготовка к лабораторным работам осуществляется студентами самостоятельно заблаговременно. В процессе такой подготовки студент должен усвоить теоретический материал, относящийся к данной лабораторной работе, изучить и ясно представить себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы, знать принципы действия и правила работы с измерительными приборами, методы измерений, особенности конструкции лабораторной установки и правила техники безопасности, знать ответы на приведенные в методическом руководстве контрольные вопросы, а также заготовить необходимые таблицы и схемы.

Выполнение лабораторных работ. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования. Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод.

Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям, каждая из которых содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы. Внимательное изучение инструкции поможет выполнить работу.

Перед началом выполнения лабораторной работы студент получает допуск, т.е. проходит процедуру индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель определяет степень готовности студента к лабораторной работе.

Примерный перечень вопросов для получения допуска:

- цель работы;
- основные физические явления и законы, изучаемые в данной работе;
- схема установки и принцип ее действия;
- измеряемые величины и расчетные формулы;

-порядок выполнения работы;

- правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при выполнении данной работы.

Для студентов, успешно справившихся с обязательным заданием, предусмотрено дополнительное задание экспериментального характера.

Защита лабораторных работ. По результатам измерений и вычислений студент составляет отчет и сдает преподавателю в день ее выполнения или не позже следующего занятия. Отчёт о проделанной лабораторной работе является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят и выставлена оценка.

При подготовке к отчету необходимо пользоваться учебно-методической литературой, указанной в данной рабочей программе.

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельная работа студента, предназначенная для более полного усвоения учебного материала по дисциплине. РГР по физике содержат 8-10 задач по определенному разделу, которые необходимо решить в течение определенного времени (обычно 5-6 недель) и сдать на рецензию преподавателю. При положительном отзыве в специально отведенное время (на консультации) производится защита РГР.

Прежде чем приступить к выполнению задания, следует изучить соответствующий теоретический материал по учебнику или конспекту лекций и подробно разобрать приведенные там примеры; разобрать задачи, рассмотренные на практических занятиях.

Приступая к решению задания, надо разобраться в условии задачи и рисунке.

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие с числовыми данными.

Решение должно сопровождаться краткими, последовательными и грамотными без сокращения слов объяснениями и чертежами, на которых все входящие в расчет величины должны быть показаны в числах. Надо избегать многословных пояснений и пересказа учебника: студент должен знать, что язык техники - формула и чертеж. При пользовании формулами или данными, отсутствующими в учебнике, необходимо кратко и точно указывать источник (автор, название, издание, страница, номер формулы).

Не следует вычислять большое число значащих цифр, вычисления должны соответствовать необходимой точности. Чертежи, схемы следует выполнять при помощи чертежных принадлежностей.

Все параметры, необходимые для расчета: векторы, оси координат, углы, размеры должны быть изображены на рисунке.

Чертеж должен быть аккуратным, его размеры должны позволить ясно показать все силы или векторы скорости и ускорения и др.; показывать все эти векторы и координатные оси на чертеже, а также указывать единицы получаемых величин нужно обязательно. Решение задач необходимо сопровождать краткими пояснениями (какие формулы или теоремы применяются, как получаются те или иные результаты и т.д.) и подробно излагать весь ход расчетов. На каждой странице следует оставлять поля для замечаний рецензента.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины: Физика

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-1

|               |  |   |
|---------------|--|---|
| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенции ОПК-1 при сдаче экзамена

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания    |
|---|---|---------------------|
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно   |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности   | Хорошо              |
| Высокий уровень                         | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.   | Отлично             |

Шкалы оценивания компетенций ОПК-1 при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала   | Не зачтено       |

Компетенция ОПК-1 обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | Неудовлетворительно   | Удовлетворительно   | Хорошо   | Отлично   |
|  | Не зачтено  | Зачтено   | Зачтено  | Зачтено   |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.                   |
| Владеть                                  | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем   | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей                    |

## 2.Перечень вопросов к экзамену, зачетам, образец экзаменационного билета, оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета

### Примерный перечень вопросов к зачету, компетенция ОПК-1

- 1.Кинематические характеристики (перемещение, скорость, ускорение) при поступательном движении.
- 2.Кинематические характеристики (перемещение, скорость, ускорение) при вращательном движении.
- 3.Первый, второй, третий законы Ньютона (формулировка, математическая запись, границы применения).
- 4.Динамические характеристики движения (масса, сила, импульс). Закон сохранения импульса (формулировка, математическая запись, применение)
- 5.Удар абсолютно упругих тел. Удар абсолютно неупругих тел.
- 6.Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения.
7. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
- 8.Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
- 9.Механическая работа. Работа силы упругости. Мощность.
- 10.Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Кинетическая энергия твердого тела при вращении.
- 11.Консервативные силы. Потенциальные и непотенциальные силовые поля.
- 12.Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
- 13.Поле тяготения. Закон всемирного тяготения. Напряженность и потенциал гравитационного поля.
- 14.Механический принцип относительности. Постулаты Эйнштейна. Основной закон релятивистской динамики.
- 15.Энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии.
16. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
17. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
18. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики (формулировка, математическая запись, применение).
19. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
20. Реальные жидкости, их свойства. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Капиллярность.
- 21.Электростатическое поле. Характеристики электростатического поля (напряженность и потенциал). Принцип суперпозиции электрических полей.
22. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Работа электростатического поля по перемещению электрического заряда.
- 23.Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды.
- 24.Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического поля в веществе.
- 25.Электроемкость проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора
- 26.Электрический ток и его характеристики (сила тока, плотность тока). Закон Ома для участка цепи (в интегральной и дифференциальной форме).
- 27.Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для замкнутой цепи.
- 28.Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца (в интегральной и дифференциальной форме).
- 29.Магнитное поле и его характеристики (вектор магнитной индукции, напряженность поля). Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету индукции магнитного поля в центре кругового тока.
- 30.Действие магнитного поля на проводники с током и на заряженные частицы. Сила Ампера. Сила Лоренца.
- 31.Поток вектора магнитной индукции. Циркуляция вектора  $\vec{B}$  магнитного поля в вакууме. Теорема о циркуляции вектора  $\vec{B}$ .
- 32.Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи (токи Фуко), их учет и использование в технике.
- 33.Индуктивность контура. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи.
- 34.Взаимная индукция. Трансформаторы.
- 35.Диа-, пара- и ферромагнетизм. Природа этих явлений.
- 36.Уравнения Максвелла для электромагнитного поля, их физический смысл. Понятие электромагнитного поля

### Примерный перечень вопросов к экзамену, компетенция ОПК-1

- 1.Понятие колебательного процесса. Гармонические колебания. Кинематические и динамические характеристики гармонических колебаний. Уравнение свободных гармонических колебаний.
2. Особенности колебательного процесса при воздействии внешних сил. Уравнение затухающих колебаний. Основные характеристики затухающих колебаний.
- 3.Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс, его учет и применение в технике.
- 4.Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
- 5.Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Бегущие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
6. Интерференция волн. Условия максимумов и минимумов. Стоячие волны.
- 7.Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
- 8.Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания Резонанс.
- 9.Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн.

10. Когерентность и монохроматичность световых волн. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
12. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Условия максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке.
13. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света. Закон Малюса.
14. Поляризация при отражении и преломлении от границы двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
15. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.
16. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применения фотоэффекта.
17. Эффект Комптона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
18. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.
19. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
20. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
21. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шрёдингера.
22. Частица в одномерной потенциальной яме бесконечной глубины.
23. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа, их физический смысл.
24. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
25. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
26. Поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры), их применение.
27. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
28. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
29. Состав атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи.
30. Ядерные силы. Модели ядра.
31. Радиоактивное излучение и его виды.
32. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

#### **Примерный перечень задач к экзамену, компетенция ОПК-1**

1. Найти частоту собственных колебаний в контуре, состоящем из соленоида длиной 3 см, площадью поперечного сечения  $1 \text{ см}^2$  и плоского конденсатора с площадью пластин  $30 \text{ см}^2$  и расстоянием между ними 0,1 см. Число витков соленоида равно 1000.
2. В контур включены катушка самоиндукции с переменной индуктивностью от 50 до 1000 пГн и конденсатор переменной емкости от 10 до 5000 пФ. Какой диапазон частот и длин волн можно охватить настройкой этого контура?
3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 7 мкФ, катушки индуктивностью 0,23 Гн и сопротивления 40 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества  $5,6 \cdot 10^{-4}$  Кл. Найти период колебаний контура.
4. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре дано в виде  $u = 50 \cos 10^4 \pi t$  В. Емкость конденсатора равна  $C = 10^{-7}$  Ф. Найти период колебаний, индуктивность контура, закон изменения со временем силы тока в цепи, длину волны, на которую настроен контур.
5. Точка совершает колебания по закону  $x = A \cos(\omega_0 t + \phi_0)$ . Период колебаний  $T = 0,1$  с, начальная фаза равна нулю. Смещение точки от положения равновесия через  $t = 13$  мс равно  $x = 7$  мм. Определите скорость и ускорение в этот момент времени.
6. Параллельный пучок света с длиной волны 600 нм падает под углом  $30^\circ$  на тонкую пленку с показателем преломления  $n = 1,3$ . При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет будет максимально ослаблен в результате интерференции?
7. Плосковыпуклая линза лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Определить толщину слоя воздуха там, где в отраженном свете ( $\lambda = 600$  нм) видно первое светлое кольцо Ньютона.
8. Определить полное число главных максимумов, которые могут реализоваться при дифракции света с длиной волны  $\lambda$ , падающего нормально на дифракционную решетку с периодом  $d = 7,7 \lambda$ . Сколько главных максимумов будет видно, если отношение периода решетки к ширине щели равно  $d/b = 3$ ?
9. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на миллиметр, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка. Определить угол дифракции, соответствующий последнему максимуму.
10. Кварцевую пластинку поместили между скрещенными николями. При какой наименьшей толщине кварцевой пластинки поле зрения будет максимально просветлено? Постоянная вращения кварца равна 27 град/мм.
11. Вычислить дебройлевскую длину волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 511 кВ. (Энергия покоя электрона равна 0,511 МэВ).
12. Электрон с кинетической энергией 4 эВ локализован в области размером 1 мкм. Оценить с помощью соотношения неопределенностей относительную неопределенность его скорости.
13. Вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра  ${}^8\text{O}^{16}$ .  
 $m_{H_1} = 1,00783 \text{ а.е.м.}, m_n = 1,00867 \text{ а.е.м.}, m_{O_8} = 15,99492 \text{ а.е.м.}$
14. Сколько атомов распадается в 1 г трития  ${}^3\text{H}_1$  за среднее время жизни этого изотопа.

### Образец билета к экзамену

|   |   |   |
|---|---|---|
| АМИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Свободном  |   |   |
| ФВО<br>2 семестр 20__/20__ уч.г.  | Экзаменационный билет №1<br>по дисциплине<br>«Физика»<br>для специальности 23.05.03 Подвижной состав<br>железных дорог<br>специализации Грузовые вагоны | «УТВЕРЖДАЮ»<br>Зам. директора по УР<br><br>Дзюба Т.И.<br>«__» 20__ г. |
| <p>1. Понятие колебательного процесса. Гармонические колебания. Кинематические и динамические характеристики гармонических колебаний. Уравнение свободных гармонических колебаний. (ОПК-1)</p> <p>2. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применения фотоэффекта. (ОПК-1)</p> <p>3. Вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра <math>{}^8\text{O}^{16}</math>.<br/> <math>m_{H^1} = 1,00783 \text{ а.е.м.}</math>, <math>m_n = 1,00867 \text{ а.е.м.}</math>, <math>m_{O^{16}} = 15,99492 \text{ а.е.м.}</math> (ОПК-1)</p> <p>Доцент <span style="float: right;">Н.А. Кравцова</span></p> |   |   |

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### Примерные задания теста

Задание 1 ОПК-1

1. Выбрать правильный ответ.

Поступательным движение автомобиля может быть при

- прямолинейном движении
- движении по окружности
- криволинейном движении
- любой траектории

Задание 2 ОПК-1

Выбрать правильный ответ.

Координата частицы задана уравнением

$$x = 1 - 2t + 3t^2$$

Средняя скорость частицы за вторую секунду движения равна

- 5 м/с
- 6 м/с
- 7 м/с
- 8 м/с

Задание 3 ОПК-1

Выбрать правильный ответ.

Спортсмен-фигурист сообщает себе медленное вращение вокруг вертикальной оси. Резко собравшись, он уменьшает момент инерции своего тела в 3 раза, при этом его угловая скорость  $\omega$  и кинетическая энергия  $E_k$

- $\omega$  и  $E_k$  уменьшились в 3 раза
- $\omega$  и  $E_k$  увеличились в 3 раза
- $\omega$  не изменилась,  $E_k$  увеличилась в 3 раза
- $\omega$  и  $E_k$  не изменяются

Задание 4 ОПК-1

Физическая величина, определяемая работой, совершаемой суммарным полем электростатических (кулоновских) и сторонних сил при перемещении единичного положительного заряда на данном участке цепи, называется (Ответ: Напряжением, напряжением, НАПРЯЖЕНИЕМ)

Задание 5 ОПК-1

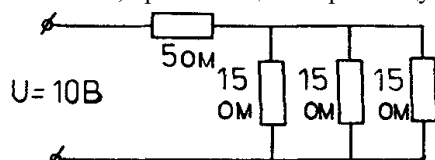
Выбрать правильный ответ.

Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Если пространство между ними заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 2$ , то заряд на обкладках конденсатора

- увеличится в 4 раза
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в 2 раза
- не изменится

Задание 6 ОПК-1

Сила тока, протекающего через общую часть электрической цепи, равна



- 1 А
- 0,25 А
- 0,5 А
- 0,33 А

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задание экзаменационного билета, зачета.

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   | Неудовлетворительно  | Удовлетворительно   | Хорошо  | Отлично  |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)   | Полное несоответствие по всем вопросам                               | Значительные погрешности  | Незначительные погрешности  | Полное соответствие  |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию  | Незначительное несоответствие критерию  | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.   |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы  | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.                            | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.   |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко  | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.  | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы  | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.   | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.  |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания