

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра математики и физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**Б1.В.03**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА**

**Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные средства и оборудование**

Квалификация выпускника: инженер

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	8
4.3 Лабораторные работы .....	13
4.4 Практические занятия.....	13
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат .....	13
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>15</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/семинаров / практических работ.....	16
9.2. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта (курсовой работы), контрольной работы; РГР, реферата.....	16
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>16</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>18</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>24</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>25</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>26</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся в основном к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Углубленное изучение отдельных разделов курса физики, направленных на фундаментальную подготовку обучающихся и ориентированных на решение прикладных задач, с которыми предстоит столкнуться выпускникам в процессе профессиональной деятельности.

## Задачи дисциплины

- научить будущих специалистов использовать физические законы для анализа конкретных ситуаций окружающего мира;
- выработать у студентов приемы и навыки решения конкретных физических задач, которые помогут им решать вопросы, возникающие в профессиональной деятельности;
- расширить кругозор при углубленном рассмотрении отдельных физических явлений.

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4	способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	<b>знать:</b> – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; <b>уметь:</b> – приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения; <b>владеть:</b> - методами поиска и обработки информации в новой предметной области.
ОПК-5	способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	<b>знать:</b> – различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин; <b>уметь:</b> – анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт; <b>владеть:</b> – культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения.
ПК-10	способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ре-	<b>знать:</b> - физико-математического аппарат для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно- технологических средств и их технологиче-

	<p>монта наземных транспортно- технологических средств и их технологического оборудования</p>	<p>ского оборудования;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно- технологических средств и их технологического оборудования используя физико-математический аппарат;</p> <p><b>владеть:</b> – физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно- технологических средств и их технологического оборудования.</p>
<p>ПСК-2.7</p>	<p>способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ</p>	<p><b>знать:</b> – физическую сущность и принципы разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p><b>уметь:</b> использовать физико-математического аппарат для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p>– <b>владеть:</b> физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ;</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ОЗ «Техническая физика» относится к вариативной части.

«Техническая физика» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Физика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

«Техническая физика» представляет основу для изучения таких дисциплин как: «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Безопасность жизнедеятельности».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации специалист.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	4	108	34	34	–	–	74	–	зачет
Заочная	2	–	104	8	8	–	–	96	–	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			4
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	34	8	34
Лекции (Лж)	34	8	34
Индивидуальные консультации	+	–	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	74	–	74
Подготовка к зачету	74	–	74
<b>III. Промежуточная аттестация зачет</b>	+	–	+
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	–	108
зач. ед.	3	–	3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)	
			учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся
			лекции	
1	2	3	4	5
<b>1.</b>	<b>Гидромеханика</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
1.1	Давление в жидкости и газе	3	1	2
1.2	Уравнение неразрывности струи	3	1	2
1.3	Уравнение Бернулли	6	2	4
1.4	Вязкость (внутреннее трение)	3	1	2
1.5	Два режима течения жидкости	3	1	2
1.6	Методы определения вязкости	6	2	4
<b>2.</b>	<b>Физика колебаний</b>	<b>56</b>	<b>18</b>	<b>38</b>
2.1	Колебания. Гармонические колебания и их характеристики	4,5	1,5	3
2.2	Дифференциальное уравнение гармонических колебаний	4,5	1,5	3
2.3	Метод векторных диаграмм. Скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении	6	2	4
2.4	Энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания	4,5	1,5	3
2.5	Гармонический осциллятор. Пружинный маятник	4,5	1,5	3
2.6	Математический и физический маятники	3	1	2
2.7	Электрический колебательный контур	4	1	3
2.8	Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения	7	2	5
2.9	Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу	6	2	4
2.10	Затухающие колебания	6	2	4
2.11	Вынужденные колебания. Резонанс	6	2	4
<b>3.</b>	<b>Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
3.1	Спектральный анализ и его роль в науке и технике	7	2	5

3.2	Природа и происхождение рентгеновских лучей	7	2	5
3.3	Кристаллическая решетка. Межплоскостные расстояния	7	2	5
3.4	Качественный и количественный рентгеноструктурный анализ	7	2	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>74</b>

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)	
			учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся
			лекции	
1	2	3	4	5
<b>1.</b>	<b>Гидромеханика</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
1.1	Давление в жидкости и газе	3,25	0,25	3
1.2	Уравнение неразрывности струи	3,25	0,25	3
1.3	Уравнение Бернулли	3,25	0,25	3
1.4	Вязкость (внутреннее трение)	3,25	0,25	3
1.5	Два режима течения жидкости	4,5	0,5	4
1.6	Методы определения вязкости	4,5	0,5	4
<b>2.</b>	<b>Физика колебаний</b>	<b>54</b>	<b>4</b>	<b>50</b>
2.1	Колебания. Гармонические колебания и их характеристики	4,25	0,25	4
2.2	Дифференциальное уравнение гармонических колебаний	4,25	0,25	4
2.3	Метод векторных диаграмм. Скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении	5,5	0,5	5
2.4	Энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания	4,25	0,25	4
2.5	Гармонический осциллятор. Пружинный маятник	4,25	0,25	4
2.6	Математический и физический маятники	4,25	0,25	4
2.7	Электрический колебательный контур	5,25	0,25	5
2.8	Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения	5,5	0,5	5
2.9	Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу	5,5	0,5	5
2.10	Затухающие колебания	5,5	0,5	5

2.11	Вынужденные колебания. Резонанс	5,5	0,5	5
<b>3.</b>	<b>Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>26</b>
3.1	Спектральный анализ и его роль в науке и технике	7,5	0,5	7
3.2	Природа и происхождение рентгеновских лучей	6,5	0,5	6
3.3	Кристаллическая решетка. Межплоскостные расстояния	6,5	0,5	6
3.4	Качественный и количественный рентгеноструктурный анализ	7,5	0,5	7
	<b>ИТОГО</b>	<b>104</b>	<b>8</b>	<b>96</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

### Раздел 1. ГИДРОМЕХАНИКА

#### Тема 1.1. Давление в жидкости и газе

##### Лекция (1 час)

- 1) Жидкости и газы. Понятие несжимаемой жидкости.
- 2) Давление жидкости – физическая величина, равная силе, действующей на единицу площади поверхности перпендикулярно этой поверхности. Среднее давление. Единицы измерения.
- 3) Закон Паскаля: давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям, причем давление одинаково передается по всему объему, занятому покоящейся жидкостью. Гидростатическое давление, вывод формулы.
- 4) Закон Архимеда: на тело, погруженное в жидкость или газ, действует со стороны этой жидкости (газа) направленная вверх выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости (газа). Вывод формулы, подтверждающей, что выталкивающая сила по модулю равна весу жидкости, вытесненной погруженной частью тела. Условия плавания тел в жидкости или газе.

#### Тема 1.2. Уравнение неразрывности струи

##### Лекция (1 час)

- 1) Движение жидкости – течение, совокупность частиц движущейся жидкости – поток. Линии тока. Трубка тока.
- 2) Стационарное течение. Вывод уравнения неразрывности струи.
- 3) Произведение скорости течения несжимаемой жидкости на поперечное сечение трубки тока есть величина постоянная для данной трубки тока.

#### Тема 1.3. Уравнение Бернулли

##### Лекция (2 час)

- 1) Понятие идеальной жидкости.
- 2) Статическое давление – давление на поверхности обтекаемого тела.
- 3) Динамическое давление – давление движущейся со скоростью  $V$  жидкости.
- 4) Уравнение Бернулли – следствие закона сохранения энергии. Вывод уравнения Бернулли.

#### Тема 1.4. Вязкость (внутреннее трение)

##### Лекция (1 час)

- 1) Вязкость – свойство реальных жидкостей (газов) оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости (газа) относительно другой. Силы внутреннего трения направлены по касательной к поверхности слоев.

- 2) Понятие градиента скорости.
- 3) Сила внутреннего трения пропорциональна градиенту скорости и рассматриваемой площади поверхности слоя.
- 4) Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения.
- 5) Причины вязкости. Различие механизмов внутреннего трения в газах и жидкостях.
- 6) Типы вискозиметров. Примеры использования в промышленности.

### **Тема 1.5. Два режима течения жидкостей**

#### **Лекция (1 час)**

- 1) Ламинарное (слоистое) течение жидкости (газа) – слои движутся параллельно друг другу, не перемешиваясь.
- 2) Турбулентное (вихревое) течение жидкости (газа) – частицы жидкости (газа) переходят из слоя в слой (имеют составляющие скоростей, перпендикулярные течению).
- 3) Число Рейнольдса характеризует количественный переход от одного режима течения к другому (от ламинарного к турбулентному течению).

### **Тема 1.6. Методы определения вязкости**

#### **Лекция (1 час) (Темы 1.5 – 1.6 – интерактивная лекция-визуализация)**

- 1) Метод Стокса. Вывод формулы для расчета коэффициента динамической вязкости методом падающего шарика. Демонстрация метода Стокса: движение свинцового шарика в трубке с глицерином – определение коэффициента динамической вязкости глицерина.
- 2) Метод Пуазейля основан на ламинарном течении жидкости в тонком капилляре. Вывод формулы для расчета коэффициента динамической вязкости жидкости (газа) при ламинарном течении жидкости (газа) в капиллярной трубке.
- 3) Демонстрация с помощью двух лабораторных установок определения коэффициента динамической вязкости воды и воздуха по истечению их через капиллярную трубку.
- 4) Основные причины существования сил внутреннего трения.

## **Раздел 2. ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ**

### **Тема 2.1. Колебания. Гармонические колебания и их характеристики**

#### **Лекция (1,5 часа)**

- 1) Колебания – движения или процессы, которые обладают определенной повторяемостью во времени. Свободные (собственные) колебания совершаются за счет первоначально сообщенной энергии без дальнейшего внешнего воздействия на колебательную систему. Вынужденные колебания происходят под действием периодически изменяющейся внешней силы.
- 2) Физическая природа колебаний. Примеры.
- 3) Гармонические колебания – колебания, при которых колеблющаяся физическая величина изменяется с течением времени по закону синуса или косинуса.
- 4) Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда колебаний. Циклическая частота. Фаза колебаний. Период и частота колебаний. Единица частоты колебаний – Герц (Гц).

### **Тема 2.2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний**

#### **Лекция (1,5 часа)**

- 1) Квазиупругая сила, ее физический смысл.
- 2) Скорость и ускорение материальной точки, совершающей гармонические колебания.
- 3) Максимальные значения скорости и ускорения материальной точки, совершающей гармонические колебания.
- 4) Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Вывод и решение.

### **Тема 2.3. Метод векторных диаграмм. Скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении**

#### **Лекция (2 часа)**

- 1) Метод векторных диаграмм – метод вращающегося вектора амплитуды.

2) Смещение, скорость, ускорение. Фаза скорости отличается от фазы смещения на  $\pi/2$ , а фаза ускорения на  $\pi$ .

3) Сила, действующая на колеблющуюся материальную точку массой  $m$ , пропорциональна смещению точки и направлена в сторону, противоположную смещению (к положению равновесия).

4) Понятие квазиупругих сил. Примеры.

#### **Тема 2.4. Энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания** **Лекция (1,5 часа)**

1) Кинетическая энергия материальной точки: вывод и преобразование формулы.

2) Потенциальная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания под действием квазиупругой силы: вывод.

3) Полная энергия. Показать, что без учета диссипативных сил полная энергия точки (системы, совершающей гармонические колебания) остается постоянной – с течением времени происходит превращение кинетической энергии в потенциальную энергию и обратно.

#### **Тема 2.5. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник** **Лекция (1,5 часа)**

1) Понятие гармонического осциллятора. Простой (консервативный) гармонический осциллятор.

2) Демонстрация простого гармонического движения.

3) Примеры осцилляторов: горизонтальная система груз – пружина; вертикальная система груз – пружина; универсальное движение по окружности; груз как простой маятник.

4) Дифференциальное уравнение движения пружинного маятника.

#### **Тема 2.6. Математический и физический маятники** **Лекция (1 час)**

1) Математический маятник – идеализированная система, состоящая из материальной точки массой  $m$ , подвешенной на невесомой нерастяжимой нити длиной  $l$ , колеблющейся под действием силы тяжести без учета силы сопротивления среды.

2) Дифференциальное уравнение гармонических колебаний математического маятника. Вывод формул для периода и частоты колебаний.

3) Физический маятник – твердое тело, совершающее под действием силы тяжести колебания вокруг горизонтальной оси подвеса, не проходящей через центр масс тела.

4) Понятие момента силы; момента инерции маятника (как твердого тела) относительно оси, проходящей через точку подвеса; углового ускорения (вторая производная угла отклонения маятника от положения равновесия по времени).

5) Вывод формулы для периода колебаний физического маятника.

6) Приведенная длина физического маятника и центр качания.

#### **Тема 2.7. Электрический колебательный контур** **Лекция (1 час)**

1) Идеальный колебательный контур – электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных катушки индуктивностью  $L$  и конденсатора емкостью  $C$ . Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний заряда в контуре. Формула Томсона.

2) Затухающие гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

3) Вывод дифференциального уравнения затухающих колебаний заряда в колебательном контуре (для вывода используем второе правило Кирхгофа, закон Фарадея для явления самоиндукции в катушке).

#### **Тема 2.8. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения** **Лекция (2 часа) (Интерактивная лекция-визуализация)**

1) Колебательные процессы в природе и технике можно представить как сумму простых гармонических колебаний. Примеры.

2) Сложение двух гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты методом вращающегося вектора амплитуды.

3) Анализ полученного уравнения результирующего колебания в зависимости от разности фаз складываемых колебаний.

4) Биения – периодические изменения амплитуды колебания, возникающие при сложении двух гармонических колебаний с близкими частотами.

5) Вывод уравнения результирующего колебания; частоты и амплитуды биений.

6) Примеры использования метода биений в практике.

### **Тема 2.9. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу**

#### **Лекция (2 часа)**

1) Эллиптически поляризованные колебания. Вывод уравнения эллипса.

2) Анализ уравнения эллипса – замкнутой траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях одинаковой частоты.

3) Линейно поляризованные колебания.

4) Циркулярно поляризованные колебания.

5) Фигуры Лиссажу: замкнутые траектории, прочерчиваемые точкой, совершающей одновременно два взаимно перпендикулярных колебания. Вид фигур Лиссажу зависит от соотношения амплитуд, частот и разности фаз складываемых колебаний.

6) Наблюдение фигур Лиссажу с помощью осциллографа и звукового генератора.

7) Примеры использования метода фигур Лиссажу в практике.

### **Тема 2.10. Затухающие колебания**

#### **Лекция (2 часа) (Интерактивная лекция-визуализация)**

1) Свободные затухающие колебания – колебания, амплитуды которых из-за потерь энергии реальной колебательной системой с течением времени уменьшаются. Закон затухания колебаний определяется свойствами колебательных систем.

2) Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (вывод).

3) Коэффициент затухания; собственная частота колебательной системы; амплитуда затухающих колебаний; время релаксации; декремент затухания; логарифмический декремент затухания; добротность.

4) Свободные затухающие колебания пружинного маятника. Демонстрация затухающих колебаний на примере пружинного маятника (груз с лопаткой движется в воде); расчет коэффициента сопротивления среды.

5) Свободные затухающие колебания в электрическом колебательном контуре. Наблюдение и изучение затухающих электрических колебаний с помощью осциллографа: определение периода колебаний, влияние параметров колебательного контура  $L$ ,  $C$ ,  $R$  на характер затухающих колебаний.

### **Тема 2.11. Вынужденные колебания. Резонанс**

#### **Лекция (2 часа)**

1) За счет периодического воздействия на колебательную систему внешней силой в реальной колебательной системе можно получить незатухающие колебания. Вынуждающая сила компенсирует потери энергии.

2) Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний на примере движения пружинного маятника.

3) Решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза установившихся колебаний.

4) Резонанс – явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к собственной частоте колебательной системы. Амплитуда вынужденных колебаний. Вывод формулы для резонансной частоты.

5) Исследование амплитуды колебаний при резонансе.

6) Примеры явления резонанса в природе и технике.

### **Раздел 3. Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа**

#### **Тема 3.1. Спектральный анализ и его роль в науке и технике**

##### **Лекция (2 часа) (Интерактивная лекция-визуализация)**

1) Спектральный анализ – совокупность методов качественного и количественного определения состава объекта, основанная на изучении спектров взаимодействия материи с излучением, включая спектры электромагнитного излучения, акустических волн, распределения по массам и энергиям элементарных частиц и др.

2) Атомный и молекулярный спектральные анализы; масс-спектроскопический анализ; эмиссионный и абсорбционный методы.

3) Практическая (демонстрационная) часть лекции: наблюдение линейчатых спектров излучения меди, цинка, латуни, стали с помощью стилоскопа СЛ-12 «Спектр».

4) Стилоскоп «Спектр» с фотометрическим клином предназначается для быстрого визуального, качественного и полуколичественного спектрального анализа сталей и цветных сплавов в видимой области спектра. Стилоскоп применяется для экспрессных анализов, к точности которых не предъявляют высоких требований. Продолжительность анализа одного образца по всем элементам 2–3 мин.

#### **Тема 3.2. Природа и происхождение рентгеновских лучей**

##### **Лекция (2 часа)**

1) Рентгеновское излучение – электромагнитные волны, энергия фотонов которых лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением (от  $\sim 10^{-7}$  до  $\sim 10^{-12}$  м).

2) Положение на шкале электромагнитных волн. Рентгеновское и гамма-излучения перекрываются в широкой области энергий. Оба типа излучения являются электромагнитным излучением и при одинаковой энергии фотонов – эквивалентны. Различие лежит в способе возникновения: рентгеновские лучи испускаются при участии электронов (либо связанных, либо свободных), в то время как гамма-излучение испускается в процессах девозбуждения атомных ядер.

3) Мягкое рентгеновское излучение характеризуется наименьшей энергией фотона и частотой излучения (наибольшей длиной волны); жесткое рентгеновское излучение обладает наибольшей энергией фотона и частотой излучения (наименьшей длиной волны). Жесткое рентгеновское излучение используется преимущественно в промышленных целях.

4) Лабораторные источники рентгеновского излучения: рентгеновские трубки, ускорители частиц (синхротронное излучение), магнетроны.

5) Естественное рентгеновское излучение. Примеры естественных (природных) источников рентгеновского излучения.

6) Применение: в материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии рентгеновские лучи используются для выяснения структуры веществ на атомном уровне при помощи рассеяния рентгеновского излучения на кристаллах.

#### **Тема 3.3. Кристаллическая решетка. Межплоскостные расстояния**

##### **Лекция (2 часа)**

1) Определение кристаллической решетки.

2) Виды кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная, металлическая.

3) В пространственной решетке через отдельные группы атомов можно провести бесчисленное количество параллельных плоскостей. Совокупность параллельных атомных плоскостей называется семейством атомных плоскостей, а расстояние между ними — межплоскостным расстоянием  $d$ . Количество атомов, входящих в ту или иную плоскость, различно и тем меньше, чем меньше межплоскостное расстояние.

#### **Тема 3.4. Качественный и количественный рентгеноструктурный анализ**

##### **Лекция (2 часа)**

1) Фазовый, рентгенофазовый качественный и/или количественный анализ – идентификация различных кристаллических фаз и определение их относительных

концентраций в смесях на основе анализа дифракционной картины, регистрируемой от исследуемых порошковых образцов.

2) Качественный фазовый анализ проводят сравнением экспериментальных значений межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей с эталонными рентгенограммами, так как каждое вещество имеет свою «картину» расположения линий на рентгенограмме. Качественный фазовый анализ позволяет разделять и идентифицировать отдельные фазы гетерогенной системы. Объектами исследования в фазовом анализе являются металлы, сплавы, химические соединения, минералы, руды.

3) Количественный фазовый анализ является вторым этапом, когда качественный фазовый состав известен. Количественный рентгеновский фазовый анализ основан на зависимости интенсивности дифракционных отражений от содержания фазы в исследуемом многофазном поликристаллическом образце.

4) Объектами фазового анализа являются не только сами металлы и сплавы, но и поверхностные слои, измененные в результате упрочнения (закалка, цементация, азотирование, хромирование и т. д.) и взаимодействия с внешней средой (окисление, выгорание, испарение) или другими материалами (трение).

### **4.3. Лабораторные работы**

Учебным планом не предусмотрено.

### **4.4. Практические занятия**

Учебным планом не предусмотрено.

### **4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат**

Учебным планом не предусмотрено.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>Компетенции</i>  <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>				<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК</i>		<i>ПК</i>	<i>ПСК</i>				
		<i>4</i>	<i>5</i>	<i>11</i>	<i>2.8</i>				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<b>1.</b> Гидромеханика	24	+	+	+	+	4	6	Лк, СР	зачет
<b>2.</b> Физика колебаний	56	+	+	+	+	4	14	Лк, СР	зачет
<b>3.</b> Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа	28	+	+	+	+	4	7	Лк, СР	зачет
<i>всего часов</i>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	–	–

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Ким, Д.Б. Механика. Курс лекций: учебное пособие. Ч.1/Д.Б. Ким, Д.И. Левит, И.Г. Махро. – Братск: БрГУ, 2017. – 246 с.
2. Ким, Д.Б. Механика. Курс лекций: учебное пособие. Ч.2/Д.Б. Ким, Д.И. Левит, И.Г. Махро. – Братск: БрГУ, 2017. – 193 с.
3. Ким, Д. Б. Механика: лабораторный практикум / Ким Д.Б., Кропотов А.А., Махро И.Г. – 5-ое изд., перераб. и доп. – Братск: БрГУ, 2016. – 142 с.
4. Физика. Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум/Д.Б. Ким и др. – Братск: БрГУ, 2014. –112 с.
5. Ким, Д.Б. Электромагнетизм: курс лекций / Д.Б. Ким, Н.П. Коновалов, Д.И. Левит – Братск: БрГУ, 2016. – 412 с.
6. Ким, Д.Б. Физика. Электричество и электромагнетизм: лабораторный практикум/ Д.Б. Ким, А.А. Кропотов, И.Г. Махро. – 2-е изд. – Братск: БрГУ, 2016. – 130 с.
7. Яскин, А.С. Физика твердого тела, атома и атомного ядра: лабораторный практикум / Яскин А.С., Махро И.Г., Агеева Е.Т. – Братск: БрГУ, 2014. –160 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ, КР, кр)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов/Т.И. Трофимова. – 22-е изд., стереотипное. – Москва: Академия, 2016. – 560 с.	Лк, СР	150	10
2.	Детлаф, А.А. Курс физики: учебное пособие для вузов/ А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. –7-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2008. – 720 с.	Лк, СР	99	7
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов/ В.С. Волькенштейн. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Книжный мир, 2007. – 328 с.	СР	99	1
4.	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. В 5т. Т.1-5: учеб. пособие для вузов/ Д.В. Сивухин. –5-ое изд., испр. – Москва: Физматлит, 2006. Т.2: Термодинамика и молекулярная физика.–544с.	Лк, СР	10	0,7
5.	Чертов, А.Г. Задачник по физике: учебное пособие для втузов/ А.Г. Чертов, А.А, Воробьев. –8-ое изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2009. – 640 с.	Лк, СР	20	1,3

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ:  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<https://biblioclub.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство: Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Новости науки <https://elementy.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/семинаров/ практических работ**

Учебным планом не предусмотрено.

### **9.2. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта (курсовой работы), контрольной работы; РГР, реферата**

Учебным планом не предусмотрено.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- Система дистанционного обучения (СДО iLogos - БрГУ), обеспечивающая доступ к учебным материалам через Internet.
- Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian.
- Пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office 2007, 2010 (в частности, используются электронные таблицы Excel для построения графиков, технологии мультимедиа PowerPoint и др. для создания презентаций и т.п.).
- Электронная библиотека ФГБОУ ВО «БрГУ» обеспечивает доступ обучающихся к учебно-методическим материалам, разработанным преподавателями «БрГУ».

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

1. ОС Windows 7 Professional
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционные ауд.	–	–
СР	чз1	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

<b>№ компетенции</b>	<b>Элемент компетенции</b>	<b>Раздел</b>	<b>Тема</b>	<b>ФОС</b>
<b>ОПК-4</b>	способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	<b>1. Гидромеханика</b>	1.1. Давление в жидкости и газе	вопросы к зачету № 1.1, № 1.2
			1.2. Уравнение неразрывности струи	вопросы к зачету № 1.2, № 1.3
			1.3. Уравнение Бернулли	вопросы к зачету № 1.5, № 1.6
			1.4. Вязкость (внутреннее трение)	вопросы к зачету № 1.7, № 1.9
			1.5. Два режима течения жидкости	вопросы к зачету № 1.8
			1.6. Методы определения вязкости	вопросы к зачету №1.10
<b>ОПК-5</b>	способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	<b>2. Физика колебаний</b>	2.1. Колебания. Гармонические колебания и их характеристики	вопросы к зачету № 2.1
			2.2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний	вопросы к зачету № 2.2
			2.3. Метод векторных диаграмм. Скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении	вопросы к зачету № 2.3
			2.4. Энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания	вопросы к зачету № 2.4
			2.5. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник	вопросы к зачету № 2.5
			2.6. Математический и физический маятники	вопросы к зачету № 2.5
			2.7. Электрический колебательный контур	вопросы к зачету № 2.6
			2.8. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения	вопросы к зачету № 2.7
			2.9. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой	вопросы к зачету № 2.8
<b>ПК-10</b>	способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования			
<b>ПСК - 2.7</b>	способностью разрабатывать техно-			

логическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ		частоты. Фигуры Лиссажу	
		2.10. Затухающие колебания	вопросы к зачету № 2.9
	3. Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа	2.11. Вынужденные колебания. Резонанс	вопросы к зачету №2.10
		3.1. Спектральный анализ и его роль в науке и технике	вопросы к зачету № 3.1, № 3.2, № 3.3
		3.2. Природа и происхождение рентгеновских лучей	вопросы к зачету № 3.4, № 3.5
		3.3. Кристаллическая решетка. Межплоскостные расстояния	вопросы к зачету № 3.6
3.4. Качественный и количественный рентгеноструктурный анализ	вопросы к зачету № 3.7		

## 2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОПК-4	способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	1.1. Гидростатика. Давление. Гидростатическое давление. 1.2. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Несжимаемость жидкостей. 1.3. Движение несжимаемых жидкостей. Течение, поток жидкости. Линии и трубки тока. 1.4. Стационарное течение. Уравнение неразрывности. 1.5. Стационарное течение. Уравнение Бернулли. 1.6. Статическое, динамическое и полное давление. 1.7. Вязкость жидкостей. Течение реальных жидкостей. 1.8. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Число Рейнольдса. 1.9. Динамическая и кинематическая вязкости жидкостей. 1.10. Методы определения вязкости. Причины существования сил внутреннего трения	1. Гидромеханика
	ОПК-5	способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	2.1. Распространенность колебаний в природе и технике. Роль колебаний в технике. 2.2. Квазиупругие силы. Гармонические колебания. 2.3. Основные характеристики гармонических колебаний 2.4. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебательного движения.	2. Физика колебаний
	ПК-10	способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуата-		

		<p>тации, техническо-го обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования</p>	<p>2.5. Гармонический осциллятор. Пружинный, математический и физический маятники  2.6. Электрический колебательный контур  2.7. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения  2.8. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу  2.9. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний  2.10. Вынужденные колебания. Резонанс</p>	
	ПСК - 2.7	<p>способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ</p>	<p>3.1. Виды спектров  3.2. Спектральный анализ. Спектральные аппараты  3.3. Качественный и количественный спектральный анализ  3.4. Природа и происхождение рентгеновских лучей  3.5. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга  3.6. Кристаллическая решетка. Межплоскостные расстояния  3.7. Качественный и количественный рентгеноструктурный анализ.</p>	<p><b>3.</b> Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа</p>

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b>  ОПК-4  –основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий;  ОПК-5  – различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин;  ПК-10  – физико-математического аппарат для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Обучающийся  1) знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин; физическую сущность технологических процессов производства; физико-математического аппарат необходимый для разработки технологической документации производства;  2) умеет приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения; анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт; использовать физико-математического аппарат необходимый для разработки технологической документации производства используя специализированные</p>

<p>ПСК-2.7 – физическую сущность и принципы разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p><b>Уметь:</b> ОПК-4 – приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;</p> <p>ОПК-5 – анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт;</p> <p>ПК-10 разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования используя физико-математический аппарат;</p> <p>ПСК-2.8 –использовать физико-математического аппарат для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p><b>Владеть:</b></p>		<p>знания в области физики; 3) владеет методами поиска и обработки информации в новой предметной области; культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения; физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ</p>
	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>Обучающийся 1) не знает основные естественно-научные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин; физическую сущность технологических процессов производства; физико-математического аппарат необходимый для разработки технологической документации производства; 2) не умеет приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения; анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт; использовать физико-математического аппарат необходимый для разработки технологической документации производства используя специализированные знания в области физики; 3) не владеет методами поиска и обработки информации в новой предметной области; культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения; физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств</p>

<p>ОПК-4 – методами поиска и обработки информации в новой предметной области;</p> <p>ОПК-5 – культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения;</p> <p>ПК-10 – физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно- технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p>ПСК-2.7 – физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ.</p>		<p>механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ</p>
---	--	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина «Техническая физика» направлена на углубленное ознакомление с основными понятиями и уравнениями гидромеханики, с физикой колебаний и с элементами спектрального и рентгеноструктурного анализа.

Изучение дисциплины «Техническая физика» предусматривает:

- лекции,
- самостоятельную работу студентов;
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Гидромеханика» студенты должны уяснить представления об идеальной несжимаемой жидкости, ознакомиться с основными уравнениями гидромеханики, со способами определения вязкости жидкости (газа), с определением давления в жидкости и газе.

В ходе освоения раздела 2 «Физика колебаний» студенты должны уяснить природу различных колебательных процессов, какую роль они играют в природе и технике.

В ходе освоения раздела 3 «Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа»

студенты должны ознакомиться с типами спектров, что собой представляет спектральный анализ, какова природа и происхождение рентгеновских лучей и почему рентгеноструктурный анализ получил широкое распространение в науке, технике, медицине.

При подготовке к зачету рекомендуется внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса к зачету. В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры). Вопросы программы, которые остаются неясными, необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы (правила, законы, определения и др.) после глубокого осознания их сути следует заучить, повторяя несколько раз.

Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки конспекта лекций, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, а также рекомендуемых ресурсов и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Самостоятельная работа создаёт условия для формирования у студентов готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснять вопросы, вызвавшие трудности при самостоятельной работе или недостаточно усвоенные на лекционных занятиях. Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных лекционных занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

# **АННОТАЦИЯ**

## **рабочей программы дисциплины**

### **Техническая физика**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: углубленное изучение отдельных разделов курса физики, направленных на фундаментальную подготовку обучающихся и ориентированных на решение прикладных задач, с которыми предстоит столкнуться выпускникам в процессе профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины являются:

- научить будущих специалистов использовать физические законы для анализа конкретных ситуаций окружающего мира;
- выработать у студентов приемы и навыки решения конкретных физических задач, которые помогут им решать вопросы, возникающие в профессиональной деятельности;
- расширить кругозор при углубленном рассмотрении отдельных физических явлений.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: лекции – 34 час, самостоятельная работа – 74 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа, 3 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Гидромеханика
- 2 – Физика колебаний
- 3 – Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности;

ОПК-5: способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

ПК-10: способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно- технологических средств и их технологического оборудования::

ПСК-2.7: способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ.

#### **4. Вид промежуточной аттестации: зачет.**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС			
<b>ОПК-4</b>	способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	<b>1. Гидромеханика</b>	1.1. Давление в жидкости и газе	вопросы к зачету № 1.1, № 1.2			
			1.2. Уравнение неразрывности струи	вопросы к зачету № 1.2, № 1.3			
			1.3. Уравнение Бернулли	вопросы к зачету № 1.5, № 1.6			
			1.4. Вязкость (внутреннее трение)	вопросы к зачету № 1.7, № 1.9			
			1.5. Два режима течения жидкости	вопросы к зачету № 1.8			
			1.6. Методы определения вязкости	вопросы к зачету №1.10			
<b>ОПК-5</b>	способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	<b>2. Физика колебаний</b>	2.1. Колебания. Гармонические колебания и их характеристики	вопросы к зачету № 2.1			
			2.2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний	вопросы к зачету № 2.2			
			2.3. Метод векторных диаграмм. Скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении	вопросы к зачету № 2.3			
			2.4. Энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания	вопросы к зачету № 2.4			
			2.5. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник	вопросы к зачету № 2.5			
			2.6. Математический и физический маятники	вопросы к зачету № 2.5			
			2.7. Электрический колебательный контур	вопросы к зачету № 2.6			
			2.8. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения	вопросы к зачету № 2.7			
			<b>ПК-10</b>	способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования		2.9. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу	вопросы к зачету № 2.8
<b>ПСК-2.7</b>	способностью разрабатывать технологическую доку-						

ментацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ		2.10. Затухающие колебания	вопросы к зачету № 2.9
		2.11. Вынужденные колебания. Резонанс	вопросы к зачету №2.10
	<b>3. Элементы спектрального и рентгеноструктурного анализа</b>	3.1. Спектральный анализ и его роль в науке и технике	вопросы к зачету № 3.1, № 3.2, № 3.3
		3.2. Природа и происхождение рентгеновских лучей	вопросы к зачету № 3.4, № 3.5
		3.3. Кристаллическая решетка. Межплоскостные расстояния	вопросы к зачету № 3.6
		3.4. Качественный и количественный рентгеноструктурный анализ	вопросы к зачету № 3.7

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> ОПК-4 – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий;</p> <p>ОПК-5 – различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин;</p> <p>ПК-10 – физико-математического аппарат для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;</p> <p>ПСК-2.7 – физическую сущность и принципы разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p>	<b>зачтено</b>	<p>Обучающийся</p> <p>1) знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин; физическую сущность технологических процессов производства; принципы структурной организации технического контроля при производстве и эксплуатации машин;</p> <p>2) умеет приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения; анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт; выбрать рациональную структуру технического контроля из стандартных и осуществить подбор необходимого оборудования, используя специализированные знания в области физики и техники безопасности;</p> <p>3) владеет методами поиска и обработки информации в новой предметной области; культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения; основными методами организации контроля над параметрами технологических процессов производства и эксплуатацию наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудо-</p>

<p><b>Уметь:</b> ОПК-4 – приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;</p> <p>ОПК-5 – анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт;</p> <p>ПК-10 разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования используя физико-математический аппарат;</p> <p>ПСК-2.7 использовать физико-математического аппарат для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p><b>Владеть:</b> ОПК-4 – методами поиска и обработки информации в новой предметной области;</p> <p>ОПК-5 – культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения;</p> <p>ПК-10 физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания ремонта наземных транспорт-</p>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>вания, используя соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>Обучающийся</p> <p>1) не знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин; физическую сущность технологических процессов производства; принципы структурной организации технического контроля при производстве и эксплуатации машин;</p> <p>2) не умеет приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения; анализировать свои возможности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт; выбрать рациональную структуру технического контроля из стандартных и осуществить подбор необходимого оборудования, используя специализированные знания в области физики и техники безопасности;</p> <p>3) не владеет методами поиска и обработки информации в новой предметной области; культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения; основными методами организации контроля над параметрами технологических процессов производства и эксплуатацию наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, используя соответствующий физико-математический аппарат.</p>
---	--------------------------	---

<p>но- технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p>ПСК-2.7</p> <p>– физико-математическим аппаратом для разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно- транспортных, строительных и дорожных работ;</p>		
---	--	--

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства от «11» августа 2016 г. № 1022

для набора 2013 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

для набора 2014 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413 и заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

для набора 2015 года и рабочим учебным планом ФГБОУ ВПО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413 и заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

для набора 2016 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

для набора 2017 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413 и заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413 и заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413

**Программу составил:**

Агеева Е.Т. ст. препод. кафедры МиФ \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г., протокол № \_\_\_\_\_

И.о. заведующего кафедрой МиФ \_\_\_\_\_ Медведева О. И.

**СОГЛАСОВАНО:**

И. о. заведующего кафедрой СДМ \_\_\_\_\_ Фигура К.Н.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией естественнонаучного факультета

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии ЕН факультета \_\_\_\_\_ Варданян В.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_

