

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Инженерный

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер №10-11-1/08

## **Физика**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Закреплена за кафедрой Энергообеспечение в АПК

Учебный план b210302\_23\_1\_Зем.plx.plx 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация Направление - Землеустройство и кадастры

Форма обучения очная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 6 ЗЕТ

Часов по учебному плану 216

втомчисле:

аудиторные занятия 84,3

самостоятельная работа 105

часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:

экзамены 3

зачеты 2

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	20 1/6		14 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	14	14	34	34
Лабораторные	20	20			20	20
Практические			30	30	30	30
Контактная работа во время экзамена			0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	16	16			26	26
Итого ауд.	40	40	44,3	44,3	84,3	84,3
Контактная работа	40	40	44,3	44,3	84,3	84,3
Сам. работа	68	68	37	37	105	105
Часы на контроль			26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	108	108	108	108	216	216

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» августа 2020 г. №59429.

Составлена на основании учебного плана: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: старший преподаватель Герасимова Г.А. / Герасимова Г.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Энергообеспечение в АПК

Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

/ Яковлева В.Д. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от «17» мая 2023 г. 514

Зав. профилирующей кафедрой

/ Старостина А.А. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 29 от «05» 06 2023 г.

Председатель МК факультета

/ Петрова Н.И. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 10 от «09» 06 2023 г.

Декан факультета

/ Слепцова М.В. /  
подпись фамилия, имя, отчество

«09» 06 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.
- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

Исходя из цели, в процессе изучения учебной дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- изучение основных физических явлений и идей;
- знание фундаментальных понятий, физических величин, единиц их измерения, методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике;
- ознакомление с теориями классической и современной физики, знание основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, умение делать простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических
- ознакомление и умение работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимание принципов действия;
- умение ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Формируемые компетенции:**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.**

**Знать:**

основные физические законы, необходимые для решения задачи;

**Уметь:**

анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;

**Владеть:**

навыками и приемами анализа, декомпозиции задач;

**УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной**

**Знать:**

информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

**Уметь:**

находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

**Владеть:**

навыками выбора, анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи;

**УК-1.3: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

**Знать:**

основные физические законы, применяемые для решения задачи;

**Уметь:**

рассматривать всевозможные варианты решения задачи и оценивать их достоинства и недостатки;

<b>Владеть:</b>
навыками выбора, анализа и оценивания вариантов решения задач;

**УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.**

<b>Знать:</b>
грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки;

<b>Уметь:</b>
формировать собственные суждения и оценки;

<b>Владеть:</b>
навыками грамотного владения информацией: анализа, выбора, оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок;

**УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.**

<b>Знать:</b>
основные физические законы, определять и оценивать возможные решения задачи;

<b>Уметь:</b>
оценивать последствия возможных решений задачи;

<b>Владеть:</b>
навыками грамотного и аргументированного оценивания возможных решений;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	- основные законы природы и модели окружающего мира, теоретические и методические основы физических исследований, методику решения задач по общепринятым разделам физики; основные характеристики и эколого- экономические проблемы использования различных физических достижений в хозяйственной деятельности человека.
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	- применять на практике основные законы и достижения физики в деятельности будущего специалиста.
2.2.2	- пользоваться справочниками и литературой для самообразования и решения практических задач
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	- методикой проведения эксперимента;
2.3.2	- методами вычислительной математики для обработки экспериментальных данных

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Математика, физика в объеме общеобразовательного образования
3.1.2	Математика
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация,

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		14 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	14	14	34	34
Лабораторные	20	20			20	20
Практические			30	30	30	30
Курсовая работа			0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	16	16			16	16
Итого ауд.	40	40	44,3	44,3	84,3	84,3
Контактная работа	40	40	44,3	44,3	84,3	84,3
Сам. работа	68	68	37	37	105	105
Часы на контроль			26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	108	108	108	108	216	216

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)                      **6 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в
	<b>Раздел 1.Физические основы механики</b>					
1.1	Кинематика. Элементы кинематики поступательного движения твердого тела /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Динамика. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела Работа и энергия. Законы сохранения в механике /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Элементы механики жидкостей. Уравнение Бернулли и следствия из него. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Изучение линейных размеров и объемов твердых тел. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.5	Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Изучение модуля Юнга и модуля сдвига. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	СРС №1 /Ср/	2	20	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 2.ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ</b>						
2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Первое и второе начало термодинамики Распределения Максвелла и Больцмана Энтропия идеального газа /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Реальные газы, жидкости и твердые тела. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Влажность воздуха. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.5	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.6	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.7	СРС №2 /Ср/	2	20	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 3.Электричество и электромагнетизм</b>						
3.1	Электростатика. Проводники и диэлектрики в электростатическом поля /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.2	Постоянный электрический ток. Работа и мощность тока. Электрический ток в различных средах. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Решение задач на закон Ома (участка цепи, замкнутой цепи и полной цепи) /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
3.4	Магнитное поле в вакууме. Закон Био- Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Лоренца. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.5	Измерение температуры терморезистором. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	СРС №3 /Ср/	2	28	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>						
4.1	Механические и электромагнитные колебания. Упругие и электромагнитные волны /Лек/	2	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Упругие и электромагнитные волны /Лек/	3	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Решение задач на закон Ома (участка цепи, замкнутой цепи и полной цепи) /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.4	Решение задач на определение работы, мощности и КПД тока /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.5	Решение задач на параллельное и последовательное соединение проводников /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.6	СРС № 4 /Ср/	3	12	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 5. Оптика Квантовая природа излучения.</b>						

5.1	Элементы геометрической оптики /Лек/	3	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Интерференция и дифракция света /Лек/	3	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Дисперсия и поляризация света. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
5.4	Квантовая природа излучения. Фотоэффект. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.5	Решение задач на определение интерференционного максимума и минимума /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.6	Квантовая природа излучения. Фотоэффект. /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
5.7	Изучение работы селенового фотоэффекта. Выполнение расчетной части работы и подготовка к сдаче /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.8	СРС № 5 /Ср/	3	14	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 6.Элементы Физики атомного ядра и элементарных частиц.</b>					
6.1	Элементы Физики атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивные распады. /Лек/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Решение задач на определения энергии связи нуклонов и дефекты массы ядра /Пр/	3	4	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Практическая работа на составление уравнений ядерных реакций /Пр/	3	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	СРС № 6 /Ср/	3	11	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	



6.5	/КРС/	3	0,3	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
-----	-------	---	-----	--	------------------------	--

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

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

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравченко Н. Ю.	Физика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/511701">https://urait.ru/bcode/511701</a> , 2023
Л1.2	Айзенцон А. Е.	Физика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/511373">https://urait.ru/bcode/511373</a> , 2023

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Грофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших	Москва: Академия, 2010
Л2.2	Грабовский Р. И.	Курс физики: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/184052">https://e.lanbook.com/book/184052</a> , 2022

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

Э 1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ;
Э 2	Электронный каталог Научной библиотеки ЯГСХА на АИБС «Ирбис64»;
Э 3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;
Э 4	Сайт библиотеки: <a href="http://nlib.yasa.ru/">http://nlib.yasa.ru/</a> ;
Э 5	Moodle.yasa.ru

### 7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.2	MathCad (бесплатная версия)
7.3.3	MicrosoftOffice 2016

### 7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства юстиции РФ
7.4.2	юстиции РФ
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.4	Информационно-правовой портал «Гарант» компании

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Для обучающихся лиц предоставляются:

№ 2.316. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

- 1) Набор демонстрационного оборудования
- 2) Графический эквалайзер – 1 шт.
- 3) Поточный громкоговоритель – 1шт.
- 4) Силовой усилитель – 1шт.
- 5) Аудиоменный консол – 1 шт.
- 6) Стол – 37 шт.
- 7) Стул – 75 шт.

№ 2.318. Лаборатория биофизики.

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

- 1) Компьютеры типа DEPO Neon 230 – 2 шт.,
- 2) Установка лабораторная - "Машина Атвуда"ФМ11 – 1шт.,
- 3) Установка лабораторная "Соударение шаров"ФМ17,
- 4) Установка лабораторная "Маятник Обербека"ФМ14– 1шт.,
- 5) Установка лабораторная "Модуль Юнга и модуль сдвига"ФМ19– 1шт.,
- 6) Осциллограф– 1шт.,
- 7) Установка изучения явления фотоэффекта– 1шт.,
- 8) Установка для изучения влажности воздуха– 1шт.,
- 9) Установка для изучения работы терморезистора – 1 шт.
- 10) Комплект демонстрационных устройств « Вращательное движение тел» ФДМ 019- 1 шт.
- 11) Стол для весов 600\*400\*750 СВ60-Г-1 шт.
- 12) Стол для конференций СФ 240-2шт.
- 13) Стол лабораторный 1500\*650\*900 на опорной тумбе-3шт.
- 14) Стол островной 1500\*1500\*900 СОВ150-Ф20-4шт.
- 15) Стол пристенный 1200\*850\*900- 43 шт.
- 16) Табурет винтовой СМ-29 -16 шт.
- 17) Стул мягкий – 1шт.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» (moodle.yusa.ru), ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса. Также для контактных занятий с преподавателем предоставляются лекционные, лабораторные аудитории.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Взаимодействие с обучающимися осуществляется посредством электронной почты, форумов, интернет-групп, скайпа, чата, компьютерного тестирование, дистанционного занятия (олимпиады, конференции), вебинаров (семинар, организованный через интернет), подготовка проектов с использованием электронной оболочки АС Тестирование, портфолио студента, moodle и т.п.

Для основных видов учебной работы применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция-консультация, интерактивная лекция (с применением социально-активных методов обучения), лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;
- практические и лабораторные занятия - рефераты, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, эксперименты и т.д.
- семинарские занятия – социально-активные методы (тренинг, дискуссия, мозговой штурм, деловая, ролевая игра, мультимедийная презентация, дистанционные технологии и привлечение возможностей Интернета);
- групповые консультации – опрос, интеллектуальная разминка, работа с лекционным и дополнительным материалом, перекрестная работа в малых группах, тренировочные задания, рефлексивный самоконтроль;
- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы: устное, письменное, в форме тестирования, электронных тренажеров. В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle.

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;
- реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы;
- проектные работы;
- дистанционные технологии.

1. Приложение 1.

- Входной контроль знаний;
- Текущий контроль знаний;
- Итоговый (остаточный) контроль знаний.

2. Приложение 2. "Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ" определяют общие требования, правила и организацию проведения лабораторных работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.

3. Приложение 3. "Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов" предназначены для выполнения самостоятельной и контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.

10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.

10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)

10.6. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).

10.7. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).

10.8. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).

10.9. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Факультет Инженерный  
Кафедра Энергообеспечение в АПК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль): Б1.О.08 Физика

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Управление земельными ресурсами и недвижимостью

Квалификация выпускника: бакалавр

Общая трудоемкость / ЗЕТ: 216 / 6

Якутск 2023 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности «Землеустройство и кадастры», утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» августа 2020 г. №59429.

Разработчик(и): ст. преподаватель, Герасимова Г.А.

(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы \_\_\_\_\_ / Алюшова В.Ф. / Алюшова В.Ф.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от «17» 05 2023 г.

Зав.профилирующей кафедрой \_\_\_\_\_ / Старостина А.А. / Старостина А.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 23 от «05» 06 2023 г.

Председатель МК факультета \_\_\_\_\_ / Петрова Н.И. / Петрова Н.И.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 10 от «09» 06 2023 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_ / Слепцова М.В. / Слепцова М.В.  
подпись фамилия, имя, отчество

«09» 06 2023 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основные законы природы и модели окружающего мира, теоретические и методические основы физических исследований, общие характеристики процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть: навыками работы с материалом для лабораторных исследований методикой проведения эксперимента; методами вычислительной математики для обработки экспериментальных данных	<b>Текущий контроль:</b> <i>Тестирование,</i> <i>Опрос</i> <b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Экзамен</i>

## 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако	61 – 75 балл.

	при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 –85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

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

#### 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Для оценки компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

##### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

###### Вариант 1.

- Найти напряжение на железной проволоке длиной 200 м при силе тока в ней 1 А. Сечение проволоки имеет форму квадрата со стороной 3 мм. Удельное сопротивление железа  $9 \cdot 10^{-8}$  Ом м.  
А) 40 В                      Б) 20 В                      В) 2 В                      Г) 5 В
- Сколько последовательно соединенных электрических лампочек надо взять для елочной гирлянды, чтобы ее можно было включить в сеть напряжением 220В, если каждая лампочка имеет сопротивление 20 Ом и горит полным накалом при силе тока 0,5 А?  
А) 22                      Б) 3                      В) 20                      Г) 5
- Источник постоянного тока с ЭДС 15В и внутренним сопротивлением 1,4 Ом питает внешнюю цепь, состоящую из двух параллельно соединенных сопротивлений 2 и 8 Ом. Найти разность потенциалов на зажимах источника.  
А) 15 В                      Б) 8В                      В) 3 В                      Г) 5 В
- В цепи, состоящей из источника тока с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 2 Ом и реостата, идет ток силой 2 А. Какова будет сила тока в цепи, если сопротивление реостата уменьшить в 4 раза?  
А) 10А                      Б) 3А                      В) 4А                      Г) 15 А

###### Вариант 2.

- Номинальная мощность лампочки 36 Вт, ее номинальное напряжение 120В. Какая в ней будет выделяться мощность при включении в сеть с напряжением 220В?  
А) 10 Вт                      Б) 121 Вт                      В) 207 Вт                      Г) 5 Вт
- Определите сопротивление нихромовой проволоки длиной 2 м и массой 1,66 г. Удельное сопротивление нихрома  $10^{-6}$  Ом м, плотность  $8300 \text{ кг/м}^3$   
А) 10                      Б) 73                      В) 20                      Г) нет правильного ответа
- В проводнике сопротивлением 4 Ом, подключенной к элементу с ЭДС 4,4В, идет ток силой 1 А. Найти ток короткого замыкания элемента.  
А) 11                      Б) 36                      В) 2                      Г) 5
- При замыкании элемента на сопротивление 1,8 Ом в цепи идет ток силой 1,4 А, а при замыкании на сопротивление 4,6 Ом сила тока в цепи 0,28А. Найти ток короткого замыкания.  
А) 20                      Б) 37                      В) 21                      Г) нет правильного ответа

5. Два проводника с сопротивлениями 14 и 10 Ом соединяют параллельно и подключают к источнику тока. В первом проводнике выделилось 300 Дж теплоты. Какое количество теплоты выделится во втором проводнике за то же время?
- А) 1000    Б) 420    В) 200    Г) 600

**Вариант 3**

1. Батарея с ЭДС 40В имеет внутреннее сопротивление 2 Ом. При каком внешнем сопротивлении сила тока в цепи будет 4А?
- А) 10    Б) 3    В) 8    Г) 5
2. Два сопротивления 30 и 20 Ом, соединенные параллельно, подключены к аккумулятору, ЭДС которого 14 В. Сила тока в общей цепи 1А. Найти ток короткого замыкания.
- А) 10    Б) 2    В) 7    Г) нет правильного ответа
3. Источник тока с ЭДС 24В и внутренним сопротивлением 2 Ом питает три параллельно соединенных сопротивления по 6 Ом каждое. Определите напряжение на одном сопротивлении.
- А) 12    Б) 3    В) 8    Г) нет правильного ответа
4. На сколько изменится температура воды в калориметре, если через нагреватель пройдет заряд 100 Кл? Напряжение на нагревателе 210 В, масса воды 1 кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг К).
- А) 10    Б) 3    В) 20    Г) 5
5. Элемент замкнут на внешнее сопротивление, величина которого в 2 раза больше величины внутреннего сопротивления элемента. Найти ЭДС элемента, если на внешнем сопротивлении выделяется мощность 18 Вт при силе тока в цепи 3 А.
- А) 15    Б) 3    В) 2    Г) 5

**Вариант 4**

1. Какова длина никелинового провода с площадью сечения 1 мм<sup>2</sup>, если его сопротивление 100 Ом? Удельное сопротивление никелина 4·10<sup>-7</sup> Ом м.
- А) 200    Б) 3    В) 250    Г) нет правильного ответа
2. В электрическую сеть включены последовательно плитка и реостат, сопротивления которых равны 50 и 75 Ом соответственно. Определите напряжение на реостате, если напряжение на плитке 90В.
- А) 110    Б)135    В) 120    Г) 160
3. Батарея подключена к сопротивлению 20 Ом, при этом сила тока в цепи 4А. Если ту же батарею подключить к сопротивлению 40 Ом, сила тока будет 3 А. Найти внутреннее сопротивление батареи.
- А) 80    Б) 9,3    В) 3    Г) 40
4. Электроплитка подключена к сети напряжением 220В. За некоторое время в ней выделилась энергия 3300Дж. Какой заряд прошел за то время через плитку?
- А) 10    Б) 13    В) 20    Г) 15
5. Номинальные мощности двух лампочек одинаковы, а номинальные напряжения 120 и 240В. Во сколько раз сопротивление второй лампы больше, чем первой?
- А) 10    Б) 3    В) 4    Г) 5

**Вариант 5.**

1. На проводник длиной 50 см с током силой 60 А в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл действует сила 1,5 Н. Какой угол (в градусах) составляет направление тока в проводнике с вектором магнитной индукции?
- А) 30    Б) 45    В) 90    Г) нет правильного ответа
2. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,04 Тл по окружности, имея импульс 6,4·10<sup>-21</sup> кг м/с. Найти радиус этой окружности. Заряд электрона 1,6·10<sup>-19</sup> Кл.
- А) 10    Б) 3    В) 1    Г) 5
3. Протон в магнитном поле с индукцией 0,01 Тл движется по дуге окружности радиусом 10 см. После вылета из магнитного поля он полностью тормозится электрическим полем. Чему равна тормозящая разность потенциалов, если отношение заряда протона к его массе 10<sup>8</sup> Кл/кг?
- А) 100    Б) 30    В) 20    Г) 50
4. Определите индуктивность катушки, если при равномерном изменении в ней силы тока от 5 до 10А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 60 В.
- А) 4    Б) 12    В) 20    Г) нет правильного ответа
5. Проводник длиной 1 м движется со скоростью 5 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Определите величину индукции магнитного поля (в мТл), если на концах проводника возникает разность потенциалов 0,02 В.
- А) 110    Б) 38    В) 20    Г) 4

**Вариант 6.**

1. Проводник массой 10 г длиной 20 см подвешен в горизонтальном положении в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,25 Тл. На какой угол (в градусах) от вертикали отклонятся нити, на которых подвешен проводник, если по нему пропустить ток силой 2А? g =10м/с



- А) 30                                      Б) 60                                      В) 90                                      Г) 45
- Найти ускорение протона (в км/с<sup>2</sup>), который движется со скоростью 4 м/с в магнитном поле и индукцией 6 мТл перпендикулярно линиям поля. Отношение заряда протона к его массе  $10^8$  Кл/кг.  
А) 100                                      Б) 3                                      В) 2400                                      Г) нет правильного ответа
  - Протон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 8,36 мТл перпендикулярно линиям поля. С какой угловой скоростью (в рад/с) будет вращаться протон? Заряд протона  $1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $1,671 \cdot 10^{-27}$  кг.  
А) 801                                      Б) 79                                      В) 502                                      Г) нет правильного ответа
  - В катушке с индуктивностью 6 мГн при равномерном увеличении силы тока на 40А возникла ЭДС самоиндукции 8 В. Сколько миллисекунд длилось увеличение тока?  
А) 4                                      Б) 30                                      В) 20                                      Г) нет правильного ответа
  - Самолет летит горизонтально со скоростью 900 км/ч. Найти разность потенциалов (в мВ), возникающую между концами его крыльев, если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 50 мТл, а размах крыльев 12 м.  
А) 150                                      Б) 34                                      В) 20                                      Г) нет правильного ответа

**Вариант 7.**

- Максимальный момент сил, действующих на прямоугольную рамку с током силой 50А в однородном магнитном поле, равен 1 Н м. Какова индукция поля, если ширина рамки 10 см, а длина 20 см?  
А) 19                                      Б) 1                                      В) 2400                                      Г) нет правильного ответа
- Найти ускорение протона (в км/с<sup>2</sup>), который движется со скоростью 6 м/с в магнитном поле с индукцией 4 мТл перпендикулярно линиям поля. Отношение заряда протона к его массе  $10^8$  Кл/кг.  
А) 60                                      Б) 3                                      В) 2400                                      Г) нет правильного ответа
- Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 500В, попал в однородное магнитное поле с индукцией 0,001 Тл. Найти радиус кривизны (в мм) траектории электрона. Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $9 \cdot 10^{-31}$  кг.  
А) 10                                      Б) 3                                      В) 20                                      Г) 75
- Проволочная рамка сопротивлением 2 кОм помещена в магнитное поле. Магнитный поток через площадь рамки равномерно изменяется на 6 Вб за 0,001 с. Чему равна при этом сила тока в рамке?  
А) 9                                      Б) 3                                      В) 5                                      Г) нет правильного ответа
- На катушке с сопротивлением 10 Ом поддерживается напряжение 50В. Чему равна энергия (в мДж) магнитного поля, запасенная в катушке, если ее индуктивность 20 мГн?  
А) 160                                      Б) 250                                      В) 20                                      Г) нет правильного ответа

**Вариант 8.**

- По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 4 кг течет ток силой 10 А. Найти минимальную величину индукции магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась магнитной силой.  $g = 10 \text{ м/с}^2$   
А) 10                                      Б) 3                                      В) 5                                      Г) 20
- Максимальный момент сил, действующих на прямоугольную рамку с током силой 50А в однородном магнитном поле, равен 1 Н м. Какова индукция поля, если ширина рамки 10 см, а длина 20 см?  
А) 90                                      Б) 1                                      В) 20                                      Г) 18
- Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,02 Тл по окружности, имея импульс  $6,4 \cdot 10^{-23}$  кг м/с. Найти радиус (в см) этой окружности. Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.  
А) 10                                      Б) 3                                      В) 2                                      Г) 25
- Квадратная рамка со стороной 10 см расположена в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл так, что нормаль к ее поверхности образует угол  $45^\circ$  с вектором индукции. Определите магнитный поток (в мВб) через плоскость рамки.  
А) 710                                      Б) 83                                      В) 320                                      Г) 1
- В катушке с индуктивностью 6 мГн при равномерном увеличении силы тока на 40А возникла ЭДС самоиндукции 8В. Сколько миллисекунд длилось увеличение тока?  
А) 30                                      Б) 3                                      В) 20                                      Г) нет правильного ответа

**Ответы:**

№ варианта	1	2	3	4	5
1	в	а	в	б	в
2	б	в	а	г	б
3	в	в	а	г	б
4	в	б	г	г	в
5	а	в	г	б	г
6	г	в	а	б	а
7	б	в	г	б	б

8	г	б	в	г	а
---	---	---	---	---	---

### ТЕСТЫ

Для оценки компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### Задание N 1

Материальная точка совершает гармонические колебания по закону

$$x = 0,9 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right). \text{ Уравнение изменения ускорения точки имеет вид...}$$

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $x = 0,4\pi^2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$
- 2)  $x = 0,6\pi^2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$
- 3)  $x = -0,6\pi \sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$
- 4)  $x = -0,4\pi^2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$

#### Задание N 2

Если уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид  $\xi = 0,2 \cos 2\pi \left(t - \frac{x}{100}\right)$ , то длина волны равна...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 200м
- 2) 10м
- 3) 100м
- 4) 20м

#### Задание N 3

Свободные затухающие колебания заряда конденсатора в колебательном контуре описываются уравнением

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = 0$
- 2)  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$
- 3)  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{U_0}{L} \cos \omega t$

#### Задание N 4

Для сферической волны справедливо утверждение...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Амплитуда волны не зависит от расстояния до источника колебаний (при условии, что поглощением среды можно пренебречь)
- 2) Волновые поверхности имеют вид параллельных друг другу плоскостей
- 3) Амплитуда волны обратно пропорциональна расстоянию до источника колебаний ( в непоглощающей среде)

#### Задание N 5

В изолированной механической системе при действии консервативных сил...

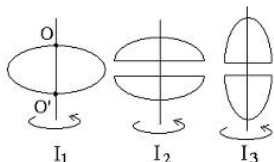
#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Кинетическая энергия и потенциальная энергия каждого тела остаются постоянными

- 2) Сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы есть величина постоянная
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергии каждого тела системы является постоянной величиной
- 4) Сумма кинетической и потенциальной энергий системы всегда равна нулю.

### Задание N 6

Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две етали разрезали пополам вдоль разных осей симметрии. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси  $OO^1$ .



Для моментов инерции относительно оси  $OO^1$  справедливо соотношение

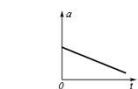
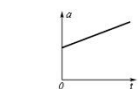
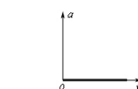
### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $I_1 = I_2 > I_3$
- 2)  $I_1 < I_2 = I_3$
- 3)  $I_1 < I_2 < I_3$
- 4)  $I_1 > I_2 > I_3$

### Задание N 7

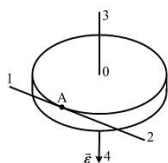
График зависимости модуля полного ускорения от времени для равномерного движения тела по окружности изображен на рисунке....

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



### Задание N 8

Диск радиуса  $R$  вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно с заданным направлением вектора углового ускорения  $\vec{\epsilon}$ . Укажите направление вектора линейной скорости  $\vec{V}$  точки  $A$ , лежащей на ободу диска...



### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 3
- 2) 2

3) 4

4) 1

### Задание N 9

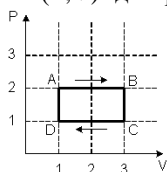
Состояние идеального газа определяется значениями параметров:  $T_0, p_0, V_0$ , где  $T$  - термодинамическая температура,  $P$  - давление,  $V$  - объем газа. Определенное количество газа перевели из состояния  $(P_0, V_0)$  в состояние  $(P_0, \frac{1}{2}V_0)$ . При этом его внутренняя энергия...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) уменьшилась
- 2) не изменилась
- 3) увеличилась

### Задание N 10

На  $(P, V)$ - диаграмме изображен циклический процесс.



Если  $\Delta U$  – изменение внутренней энергии идеального газа,  $A$  – работа газа,  $Q$  - теплота, сообщаемая газу, то для процесса  $CD$  справедливы соотношения...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $Q < 0$   $A = 0$   $\Delta U < 0$
- 2)  $Q < 0$   $A < 0$   $\Delta U < 0$
- 1)  $Q < 0$   $A < 0$   $\Delta U = 0$
- 1)  $Q = 0$   $A > 0$   $\Delta U < 0$

### Задание N 11

Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре  $T$  равна

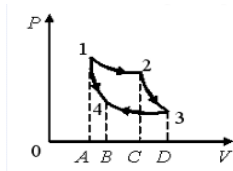
$\varepsilon = \frac{i}{2}kT$ . Здесь  $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$ , где  $n_n$ ,  $n_{вр}$ ,  $n_k$  – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. Для гелия (He) число  $i$  равно...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 3
- 2) 7
- 3) 1
- 4) 5

### Задание N 12

На  $V$ - $P$  диаграмме представлен цикл Карно. Графически работа при адиабатическом расширении изображена площадью фигуры



#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) B43D
- 2) A12C
- 3) A14B
- 4) C23D

**Задание N 13**

Вблизи длинного проводника с током (ток направлен к нам) пролетает элеткрон со скоростью  $V$ .



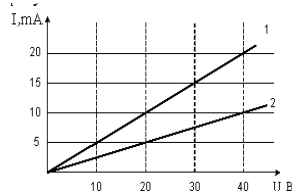
Сила Лоренца...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) направлен вправо
- 2) равна нулю
- 3) направлена от нас
- 4) направлена к нам
- 5) направлена влево

**Задание N 14**

Вольт-амперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлен на рисунке



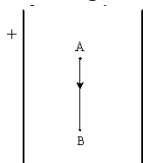
На элементе 1 при токе 15 mA выделяется мощность...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 0,30 Вт
- 2) 450 Вт
- 3) 15 Вт
- 4) 0,45 Вт

**Задание N 15**

В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $+q$  в направлении, указанном стрелкой.



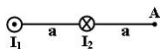
Тогда работа сил поля на участке АВ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) отрицательна
- 2) равна нулю
- 3) положительна

**Задание N 16**

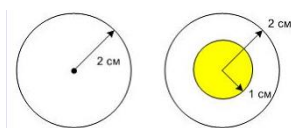
Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_2=2I_1$ , то вектор  $B$  индукции результирующего поля в точке А направлен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) влево

- 2) вправо
- 3) вверх
- 4) вниз

### Задание N 17



На рисунке изображены точечный заряд, заряженный шарик радиусом 1 см и сфера радиуса 2 см. Величины зарядов шарика и точечного заряда одинаковы. Сравнивая поток вектора напряженности электрического поля через сферу радиуса 2 см от точечного заряда и шарика, можно убедиться, что...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) поток заряженной сферы больше
- 2) поток равен нулю в обоих случаях
- 3) поток точечного заряда больше
- 4) поток одинаковый
- 5) ответ неоднозначный, зависит от выбора систем отсчета

### Задание N 18

Индуктивность рамки  $L=40\text{мГн}$ . Если за время  $\Delta t=0,01\text{с}$  сила тока в рамке увеличилась на  $\Delta I=0,2\text{А}$ , то ЭДС самоиндукции, наведенная в рамке, равна...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 80 мВ
- 2) 8 мВ
- 3) 8 В
- 4) 0,8 В

### Задание N 19

Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 50%. Период полураспада этого изотопа

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 20 суток
- 2) 5 суток
- 3) 7 суток
- 4) 30 суток
- 5) 10 суток

### Задание N 20

Из перечисленных ниже превращений к  $\beta^-$ -распаду относится

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  ${}^A_ZX + e^- \rightarrow {}^A_{Z-1}X + \nu$
- 2)  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}X + e^+ + \nu_e$
- 3)  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}X + e^- + \nu_e$
- 4)  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}X + {}^4_2\text{He}$

### Задание N 21

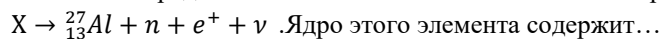
Де Бройль обобщил соотношение  $p = \frac{h}{\lambda}$  для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда, если длина волны де Бройля частиц одинакова, то наименьшей скоростью обладают...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) протоны
- 2)  $\alpha$ -частицы
- 3) электроны
- 4) нейтроны

**Задание N 22**

Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 14 протонов и 15 нейтронов
- 2) 15 протонов и 13 нейтронов
- 3) 14 протонов и 14 нейтронов
- 4) 15 протонов и 14 нейтронов

**Задание N 23**

При интерференции двух когерентных волн с длиной волны 2 мкм интерференционный максимум наблюдается при разности хода волн, равной...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

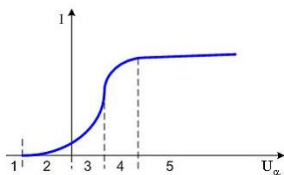
- 1) 1 мкм
- 2) 1,5 мкм
- 3) 0,5 мкм
- 4) 2 мкм

**Задание N 24**

Когерентные волны с начальными фазами  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  и разностью хода  $\Delta$  при наложении максимально усиливаются при выполнении условия ( $k=0,1,2$ )

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 = 2k\pi$
- 2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$
- 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 = (2k + 1)\pi$
- 4)  $\Delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$

**Задание N 25**

Полному торможению всех вылетевших в результате фотоэмиссии электронов на графике ВАХ внешнего фотоэффекта соответствует область, отмеченная цифрой...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 5
- 5) 1

**Задание N 26**

Два источника излучают свет с длиной волны 375 нм и 750 нм. Отношение импульсов фотонов, излучаемых первым и вторым источником равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 2
- 2) 1/4
- 3) 1/2
- 4) 4

**КОДЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:**

1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13
4	3	1	3	2	1		2	4	1	2	1	4	1
14	15	16	17	18	19		20	21	22	23	24	25	26
4	2	4	4	4	5		3	2	3	4	1	3	1

**Критерии оценивания:**

$$K = \frac{A}{P};$$

где К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте.  
 5 = 0,91-1  
 4 = 0,76-0,9  
 3 = 0,61-0,75  
 2 = 0,6

**4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

**Перечень экзаменационных вопросов (заданий)**

**УК-1**

1. Перемещение и путь. Единица измерения. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения
2. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми величинами
3. Законы Ньютона. Второй закон Ньютона в форме импульсов
4. Закон сохранения импульса
5. Виды энергии. Закон сохранения и превращения энергии
6. Силы в механике.
7. Число степеней свободы
8. Центр инерции твердого тела
9. Момент силы. Момент инерции
10. Основной закон вращательного движения. Теорема Штейнера
11. Энергия упруго деформированного тела
12. Закон сохранения момента импульса
13. Основные характеристики гармонического колебания
14. Математический маятник
15. Физический маятник
16. Затухающие колебания
17. Вынужденные колебания
18. Принцип Гюйгенса



19. Основные термодинамические параметры
20. Уравнение состояния идеального газа
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов
22. Число степеней свободы и средняя энергия многоатомной молекулы
23. Первое начало термодинамики
24. Второе начало термодинамики
25. Цикл Карно
26. Уравнение Ван-дер-Ваальса
27. Поверхностно-активные вещества
28. Тепловое расширение и теплоемкость твердых тел
29. Электрический заряд. Закон Кулона
30. Напряженность. Потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью поля
31. Емкость. Соединение конденсаторов.
32. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии
33. Закон Ома для участка цепи
34. Закон Ома для полной цепи
35. Закон Ома для переменного тока
36. Работа и мощность тока
37. Закон Джоуля – Ленца
38. Разветвленные цепи
39. Законы Кирхгофа
40. Магнитное поле
41. Закон Ампера
42. Закон Лоренца
43. Закон Био- Савара- Лапласа
44. Магнитный поток
45. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Индуктивность
46. Энергия магнитного поля соленоида
47. Плоская электромагнитная волна
48. Дифракция света
49. Поляризация света
50. Дисперсия света
51. Абсолютно черное тело
52. Закон Кирхгофа
53. Закон Стефана- Больцмана
54. Закон смещения Вина
55. Фотоэффект
56. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
57. Состав ядра
58. Радиоактивность.
59.  $\alpha$ - распад.
60.  $\beta$ - распад.
61.  $\gamma$ - распад.
62. Закон радиоактивного распада
63. Ядерные реакции
64. Законы сохранения в ядерных реакциях
65. Элементарные частицы

### ***Критерии оценивания:***

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

### 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№п /п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Зна-ния	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Контрольная работа (К)	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>отлично</b> – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>хорошо</b> – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>удовлетворительно</b> – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>неудовлетворительно</b> - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической</li> </ul>	+	+	

<sup>1</sup> Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

				части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.			
3.	Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы и вопросы для обсуждения	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полноту и правильность ответа;</li> <li>2) степень осознанности, понимания изученного;</li> <li>3) языковое оформление ответа.</li> </ol> <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</li> <li>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</li> <li>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ol> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ol> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>	+		
4.	Экзамен (Э), зачет (З)	Курсовые экзамены по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в</p>	+	+	+

		<p>синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.</p>		<p>программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
5.							

**1.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины**

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем/вид занятия/</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Процедура оценивания</b>	<b>Всего баллов</b>	<b>Не освоены</b>	<b>Уровень 1</b>	<b>Уровень 2</b>	<b>Уровень 3</b>
1	<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>	УК-1	У Т	15	0-10	11	13	15
2	<b>Раздел 2. Колебания и волны</b>	УК-1	У Т	15	0-10	11	13	15
3	<b>Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики</b>	УК-1	У Т	15	0-10	11	14	15
4	<b>Раздел 4. Электричество и магнетизм</b>	УК-1	У Т	15	0-10	12	14	15
5	<b>Раздел 5. Оптика</b>	УК-1	У Т	20	0-10	15	18	20
6	<b>Раздел 6. Атомная и ядерная физика</b>	УК-1	У Т	20	0-10	15	18	20
	<b>Экзамен</b>		У	100	0-60	60-75	76-90	91-100

\* - указать У- устный ответ, К- контрольная работа, Т- тестовое задание и т.п.