

Институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

1

Рецензент¹: Раевский А.С. д. ф-м. н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«1» июня 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 31.07.2020 № 870 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 1.06.2021 № 4

Зав. кафедрой д.т.н, Бударегин Р.В. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа

_____, Протокол от 9.06.2021 № 4.1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.03.05 – М – 9
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

(подпись)

1. Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	13
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА	15
6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	17
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	20
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	20
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	20
10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	21
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	21
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ	21
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена	21
11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля.....	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение фундаментальных физических законов, знание которых необходимо в будущем при постановке и решении профессиональных задач, а также для профессионального и личностного развития.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- теоретическое изучение фундаментальных физических законов;
- освоение методик измерений и обработки их результатов в лабораториях физического практикума;
- применять законы физики при решении физических и общетехнических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Физика включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.9), установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Физика в объеме курса средней школы.

Дисциплина Физика является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Теплофизика, Прикладная механика, Электротехника и электроника.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Математика. ОПК-1								
Теория вероятностей и математическая статистика								
Химия. ОПК-1, ОПК-2								
Прогрессивные технологии материаловедения ОПК-1, ОПК-2								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ОПК-1. ОПК-2								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и инженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знать: - основные физические законы	Уметь: - решать стандартные задачи в рамках программы курса - решать различные уравнения, используемые в классической физике	Владеть: - системой понятий и основных положений теоретической физики	Тестирование в системе <i>e-Learning</i> (тесты по тринадцати темам)	Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов)
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин	ИОПК-2.1. Применяет в профессиональной деятельности знания, полученные на основе профильных разделов математических дисциплин	Знать: - основные законы механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, основы теории колебаний и волн, оптики	Уметь: - на основе законов механики описывать основные виды движения тел - решать типовые прикладные физические задачи - применять основные законы общей физики при решении практических задач	Владеть: методом теоретического исследования физических явлений и процессов - навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	108	54
1. Контактная работа:	91	53	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:			
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	34	
лабораторные работы (ЛР)	17		17
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6		
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	1	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	1	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	71	55	16
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	71	30	16
Подготовка к экзамену (контроль)	54		54
Подготовка к зачёту		25	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
1 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 1. Основные законы механики					Подготовка к лекциям [6.1.1] самостоятельная проработка вопросов (по указанию преподавателя) Подготовка к практическим занятиям (подготовка доклада или вопросов к докладчику по заданной теме)	Лекция, выступления с докладами по теме, обсуждение докладов, дискуссии, тестирование по теме.		
	Тема 1.1. . Первый закон Ньютона. ИСО	1,0			3,0				
	Тема 1.2 Второй закон Ньютона. Прямая и обратная задача механики	1,0			5,0				
	Тема 1.3. Третий закон Ньютона.Закон всемирного тяготения. Детерминизм и классикомеханическая картина мира.	1,0			3,0				
	Тема 1.4. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы	2,0			6,0				
	Тема 1.5. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса	2,0			2,0				
	Тема 1.6 Закон сохранения механической энергии	2,0			6,0				
	Тема 1.7. Закон Архимеда. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Уравнение Бернулли	2,0			2,0			Подготовка к лекции и практическим заня-	Лекция, выступления с докладами по теме, об-

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ОПК-2 ИОПК-2.1						тиям [6.1.1]	суждение докладов, дискуссии, тестирование по теме		
	Работа по освоению 1 раздела:	18,0			31,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	18,0			31,0				
	Раздел 2. Основы термодинамики равновесных и неравновесных систем и процессов. Статистические методы исследования в естествознании					Подготовка к лекциям [6.1.2] самостоятельная проработка вопросов (по указанию преподавателя) Подготовка к практическим занятиям (подготовка доклада или вопросов к докладчику по заданной теме)	Лекция, выступления с докладами по теме, обсуждение докладов, дискуссии, тестирование по теме		
	Тема 2.1. Равновесные и неравновесные процессы и системы. Первый закон термодинамики. Теплоемкость..	2,0			4,0				
	Тема 2.2 Изопроцессы. Термодинамические циклы. Тепловой двигатель.	2,0			4,0				
	Тема 2.3 Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистический смысл. Третий закон термодинамики.	2,0			4,0				
	Работа по освоению 2 раздела:	8,0			16,0				
	реферат, эссе (тема)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	8,0			16,0				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0	0	34,0	55,0				
2 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 4 Электростатика. Законы постоянного тока. Основы электродинамики: уравнения Максвелла и электромагнитные волны. Основные электрические и магнитные свойства вещества. Электромагнитный спектр.					Подготовка к лекциям [6.1.3-7] самостоятельная проработка вопросов (по указанию преподавателя)	Лекция, тестирование по теме		
	Тема 4.1 Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и примеры ее использования. Диэлектрики.	2,0			1,0				
	Тема 4.2 Постоянный ток. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.	2,0			1				
	Тема 4.3 Уравнения Максвелла	2,0			1				
	Тема 4.4 Электромагнитные волны. Электромагнитный спектр	2,0			1				
	Лабораторная работа № 2-19 Моделирование электростатических полей методом электролити-		2,0		1,0	Подготовка к л.р. [6.2.1]	Выполнение и защита практического, лаборатор-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ОПК-2 ИОПК-2.1	ческой ванны						ного задания		
	Лабораторная работа № 3-9 Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной или Лабораторная работа № 3-4 Скорость звука в воздухе		2,0		1,0	Подготовка к л.р. [6.2.4] [6.2.5]	Выполнение и защита практического, лабораторного задания		
	Работа по освоению 4 раздела:	2,0	4,0		6,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу	2,0	4,0		6,0				
	Раздел 5. Колебания и волны. Оптика: явления интерференции и дифракции. Поляризация					Подготовка к лекциям [6.1.3-7], самостоятельная проработка вопросов (по указанию преподавателя)	Лекция, тестирование по теме		
	Тема 5.1 Гармонические колебания. Математический и физический маятники. Колебательный контур. Плоская волна. Волны в различных средах.	2,0			1,0				
	Тема 5.2 Интерференция. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка	2,0			1,0				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ОПК-2	Лабораторная работа № 3-10 Дифракция света на плоской прозрачной решетке		4,0		2,0	Подготовка к л.р. [6.2.6]	Выполнение и защита практического, лаборатор-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного курса (трудо- емкость в ча- сах)	
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)					
		Лекции	Лабора- торные работы	Практиче- ские заня- тия						
ИОПК-2.1							ного задания			
	Работа по освоению 5 раздела:	4,0	4,0		4,0					
	реферат, эссе (тема)									
	расчётно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 5 разделу	4,0	4,0		4,0					
	Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики. Исследования радиоактивности и модель атома. Формула Планка и условия квантования Бора. Принцип неопределенности и принцип дополнителности как общенаучные принципы..					Подготовка к лекциям [6.1.3-7], самостоятельная проработка вопросов (по указанию преподавателя)	Лекция, тестирование по теме			
	Тема 6.1. Феномен радиоактивности. Природная и искусственная радиоактивность. Изотопы. Цепная реакция.	2,0			1,5					
	Тема 6.2. Основы квантовой теории атома.	1,0			1,5					
	Работа по освоению 6 раздела:	9,0	4,0		3,0					
	реферат, эссе (тема)									
	расчётно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 6 разделу	9,0	4,0		3,0					
	Раздел 7 Основные постулаты и следствия СТО. Основные идеи ОТО. Новые представления о пространстве и времени					Подготовка к лекциям [6.1.8] самостоятельная проработка во-	Лекция, тестирование по теме			
	Тема 7.1 Основные постулаты и следствия СТО. Основные идеи	2,0			3,0					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	ОТО. Новые представления о пространстве и времени..					просов (по указанию преподавателя)			
	Работа по освоению 7 раздела:	4,0	5,0		3,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 7 разделу	4,0	5,0		3,0				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17		16				
ИТОГО ЗА КУРС	34	17		71					

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе *e-Learning* и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена сформированы в системе *e-Learning* и находятся в свободном доступе.

Таблица 5 – При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не усвоены основные законы и правила общей физики, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по методам математического анализа. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи профессиональной деятельности, имеет навык в постановке целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин.	ИОПК 2.1. Применяет в профессиональной деятельности знания, полученные на основе профильных разделов математических дисциплин				

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронный адрес кафедры ОиЯФ comphys@nntu.ru

Для самостоятельного изучения теоретической части курса, подготовки к практическим занятиям на кафедре ОиЯФ и в научно-технической библиотеке (<https://library.nntu.ru/megapro/web>) имеются:

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 8 – Перечень учебной литературы

№ р-ла	Наименование учебно-методического обеспечения
1	<ol style="list-style-type: none"> Иродов И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. 5-е изд., испр. М.: Бин-ом, Лаборатория знаний, 2014. – 309 с. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М.: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие. В 5 томах. Том 1. Механика / И.В. Савельев. М.: Лань, 2011. – 352 с. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. Учебное пособие / Д.В. Сивухин. М.: Физматлит, 2014. – 560 с. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности / А.Н. Матвеев. Изд.: Лань, 2009. – 336 с.
2	<ol style="list-style-type: none"> Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. Учебное пособие / И.Е. Иродов. 4-е изд.: Бин-ом, Лаборатория знаний, 2013. – 208 с. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М.: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. Учебное пособие / Д.В. Сивухин. М.: Физмалит, 2006. – 560 с. Матвеев А. Н. Молекулярная физика / А.Н. Матвеев. Изд.: Лань, 2010. – 336 с.

3, 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иродов И. Е. Электromагнетизм. Основные законы: [учеб. пособие] / И. Е. Иродов. 9-е изд.(эл.). М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014 .— 321 с. 2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб.пособие в 3-х томах. Том 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика/ И.В. Савельев. 9-е изд. стер. СПб.: Лань, 2007 – 496 с. 3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд.стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы: [учеб.пособие]/ И.Е. Иродов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2006. – 263 с. 2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб.пособие в 3-х томах. Том 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. 9 -е изд. стер. СПб.: Лань, 2007 – 496 с.
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иродов, И. Е.Квантовая физика. Основные законы: [учеб.пособие] / И.Е. Иродов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014. – 256 с. 2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд.стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иродов, И. Е.Квантовая физика. Основные законы : [учеб.пособие] / И.Е. Иродов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014. – 256 с. 2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд.стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с. 3. Савельев И.В. Курс общей физики: В 3-х т. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. 4-е изд., стер. СПб.: Лань 2005. – 320 с.

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Физика выложены в электронной библиотеке <https://library.nntu.ru/megapro/web>:

- 6.2.1. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-19. «Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны»
- 6.2.2. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-21. «Определение напряжённости магнитного поля Земли»
- 6.2.3. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-8. «Закон электромагнитной индукции Фарадея»
- 6.2.4. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-4. «Закон электромагнитной индукции Фарадея»
- 6.2.5. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-9. «Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной»
- 6.2.6. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-10. «Дифракция света на плоской прозрачной решетке»

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование, <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал, <http://www.school.edu.ru/default.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

Электронная библиотека «Первокурсник» Института ИЯЭиТФ:

<https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy#collapse2411>

ЭК книг и периодических изданий

<https://library.nttu.ru/megapro/web>

Библиотека электронных учебников

<http://fdp.nttu.ru/книжная-полка/>

Реферативные журналы

https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

7.2. Перечень информационных справочных систем

Таблица 9 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Физика	<p>1) № 6245 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; (176,4 м²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12</p> <p>2) № 6310 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; (104,7 м²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12</p> <p>3) № 6136 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Механика и термодинамика»; (129,8 м²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12</p> <p>4) № 6137 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Электричество и магне-</p>	<p>1) Столы, стулья на 50 чел. Аудиторная доска для мела.</p> <p>2) Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела.</p> <p>3) Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: комплект устройств для изучения законов вращательного движения, комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар), комплект устройств для изучения газовых законов, комплект устройств для изучения законов термодинамики.</p> <p>4) СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела, шесть комбинированных лабораторных уста-</p>

		тизм»; (128,9 м ²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	новок, включающих в себя: источники питания, осциллографы С1-73, генераторы электрических сигналов ГЗ-118 и ГЗ-111, измерители электрических параметров вольтметры РВ-7-32 и набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма.
		5) № 6257 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Оптика»; (83,4 м ²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	5) Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: полупроводниковые лазеры, осциллографы С1-5, С1-71, источники питания ВУП-2, Б1-30, генераторы сигналов ГЗ-53, микроскопы, дифракционные решетки.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

При преподавании дисциплины «Физика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (1 сем), экзамена (2 сем.) с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент

исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий, отчетов по лабораторным работам и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка

материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в **Разделе 6**.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере. Через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» можно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системы (ЭБС), где в электронном виде размещены учебные и учебно-методические материалы.

10.5. Методические указания по практических занятий.

На практических проверяется активность студентов по освоению материала. Обсуждаются вопросы текущей темы, заслушиваются и обсуждаются доклады. Поощряются вопросы студентов к докладчику и дополнительные комментарии к изложенному материалу. По окончании темы проводится тестирование.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- отчет по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- доклады;
- зачет;
- экзамен.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена

Вопросы к зачету, проводимому в первом семестре

1. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
2. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия.
3. Законы Кеплера. Космические скорости.
4. Поле тяготения.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии тела.
7. Консервативные силы.
8. Закон сохранения импульса.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Абсолютно упругий удар.
11. Абсолютно неупругий удар.
12. Кинематика вращательного движения.
13. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела.
14. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
15. Теорема Штейнера.

16. Момент силы.
17. Закон сохранения момента импульса.
18. Кинетическая энергия вращающегося тела.
19. Основное уравнение динамики вращательного движения.
20. Силы инерции.
21. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
23. Первое начало термодинамики.
24. Внутренняя энергия системы. Работа в термодинамике.
25. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы.
24. Распределение Максвелла.
25. Распределение Больцмана.
26. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
27. Второе начало термодинамики. Работа тепловой машины. Цикл Карно.
28. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
29. Энтропия. Математическое выражение второго начала термодинамики.

Вопросы к экзамену, проводимому во втором семестре

1. Закон сохранения момента импульса и его иллюстрации. Полное внутренне отражение. Световоды и подводные звуковые каналы.
2. Цикл Карно и недостижимость абсолютного нуля. Закон электромагнитной индукции и правило Ленца.
3. Закон Кулона, принцип работы громоотвода и дымоуловителя. Антистатики. Уравнение Бернулли и подъемная сила самолета
4. Первое и второе начало термодинамики. Уравнения Максвелла
5. Второе начало термодинамики как принцип запрета. Дисперсия света и спектр белого света. Дискуссия Ньютон – Гете.
6. Три закона Ньютона. Закон всемирного тяготения. История открытия планеты Нептун. Применения электростатики: антистатики, громоотвод, ловушка для тараканов.
7. Принцип дополнительности Бора и принцип неопределенности Гейзенберга . Детерминизм. Адиабатический и изотермический процессы с точки зрения первого закона термодинамики. Адиабата и изотерма в координатах p - V .
8. Понятие о дифракции. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции и правило Ленца . Магнитные бури и инфраструктура земной цивилизации
9. Поперечные и продольные волны. Поляризация и 3D кинотеатры. Звуковые и световые волны. Длина волны и подробности изучаемого объекта. Инфракрасное и рентгеновское излучение: применение в науке и в технологиях. Увидеть чтобы уничтожить.
10. Импульс. Закон сохранения импульса. Второй закон Ньютона и изменение импульса. Ультрафиолетовое и гамма-излучение: применение в науке и в технологиях. Энергия фотона (формула Планка)
11. Закон сохранения импульса . Упругий и неупругий удар. Хиральность: физическое и биологическое измерение .
12. История открытия радиоактивности: связь с открытием Рентгена и фактор случайности. Первые объяснения нового явления. Электромагнитный спектр. Парниковый эффект .
13. Закон радиоактивного распада. Радиоуглеродный метод и метод меченых атомов. Работа и механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

1.

Принцип относительности Галилея утверждает, что при переходе от одной системы отсчета к другой

- координаты точки изменяются, а время остается неизменным
- меняются и координаты и время события
- скорость точки не меняется
- меняется время события, а координаты остаются неизменными

2.

Согласно принципу относительности Галилея, скорость тела относительно неподвижной системы отсчета

- равна векторной сумме скорости тела относительно движущейся системы отсчета и скорости движущейся системы отсчета относительно неподвижной
- равна векторной разности скорости тела относительно движущейся системы отсчета и скорости движущейся системы отсчета относительно неподвижной
- равна скорости тела относительно движущейся системы отсчета
- никак не связана со скоростью тела относительно движущейся системы отсчета

3.

Согласно принципу относительности Галилея, при переходе от одной системы отсчета к другой

- ускорение тела и скорость течения времени остаются неизменным
- ускорение тела меняется, а скорость течения времени остается неизменной
- ускорение тела и скорость течения времени меняются
- ускорение тела остается неизменным, а скорость течения времени меняется

4.

Принцип относительности Галилея утверждает, что при переходе от одной системы отсчета к другой инвариантными остаются

- только законы механики
- законы механики и законы электродинамики
- законы механики и законы термодинамики
- только законы электродинамики

5.

В специальной теории относительности принцип относительности

- является одним из ее постулатов
- является следствием ее основных постулатов
- рассматривается как экспериментально подтвержденная гипотеза
- выводится из принципа соответствия

6.

Специальная теория относительности основывается на

- двух постулатах – принципе относительности и инвариантности скорости света
- одном постулате - инвариантности скорости света
- гипотезе о релятивистском сокращении длин
- гипотезе о релятивистском замедлении времени

7.

Согласно принципу соответствия, выводы СТО и классической механики совпадают,

- если скорость движения много меньше скорости света
- если массы тел много меньше массы Солнца
- если скорость движения много третьей космической скорости
- если скорость движения много меньше скорости движения Земли по околосолнечной орбите

8.

Концепция единого пространства – времени предполагает, что

- в любой системе отсчета событие соответствует точке в четырех мерном пространстве-ординаты точки в пространстве и момент времени нельзя рассматривать как независимые величины

- пространственные координаты и моменты времени событий следует измерять одновременно

- перемещение в пространстве можно представить как перемещение во времени

9.

С точки зрения СТО скорость света в разных системах отсчета будет

- иметь одно и то же численное значение

- иметь различные численные значения

- зависеть от способа ее измерения

- зависеть от скорости данной системы отсчета относительно светового эфира

10.

Инвариантность скорости света при переходе от одной системы отсчета к другой в СТО

- является постулатом

- рассматривается, наряду с относительностью одновременности, как один из релятивистских эффектов

- рассматривается исключительно как экспериментально доказанный факт

Тест по термодинамике

1. Энтропия:

a) незамкнутой системы может как возрастать, так и убывать

b) незамкнутой системы может только возрастать

c) замкнутой системы может только убывать

d) замкнутой системы может как возрастать, так и убывать

2. Энтропия не может служить:

a) индикатором направления времени

b) мерой беспорядка и бесструктурности

c) мерой количества теплоты в системе

d) мерой некачественности энергии системы

3. Энтропия может служить мерой:

a) количества теплоты в системе

b) некачественности энергии системы

c) замкнутости системы

d) количества движения в системе

4. Согласно второму закону термодинамики с течением времени:

a) в незамкнутой системе любое тело нагревается

b) в замкнутой системе упорядоченные структуры разрушаются

c) в незамкнутой системе упорядоченные структуры возникают

d) в замкнутой системе любое тело остывает

5. Качество любой формы энергии определяется:

a) легкостью превращения других форм энергии в данную форму

b) температурой системы, которая обладает этой энергией

- c) степенью замкнутости системы, обладающей данной энергией
- d) легкостью ее превращения в другие формы энергии

6. Самая низкокачественная форма энергии:

- a) химическая
- b) механическая
- c) тепловая при низкой температуре
- d) тепловая при высокой температуре

7. Энтропия – физическая величина, поскольку:

- a) ее можно наблюдать и фотографировать
- b) она характеризует превращения энергии
- c) она имеет смысл только для физических систем
- d) ее можно измерять и вычислять

8. Не входит в число возможных формулировок второго закона термодинамики утверждение, что с течением времени:

- a) теплота самопроизвольно переходит только от горячего тела к холодному
- b) энергия замкнутой системы не изменяется
- c) структуры в замкнутой системе разрушаются
- d) энтропия замкнутой системы возрастает

9. Укажите правильное утверждение:

- a) закон возрастания беспорядка надежно подтвержден опытом, значит, противоречащая ему эволюционная теория неверна
- b) эволюционная теория лежит в основе биологии, лидирующей в современном естествознании, а противоречащий ей закон возрастания энтропии отвергнут
- c) факт биологической эволюции противоречит второму закону термодинамики, а это значит, что живые организмы не подчиняются обычным физическим законам
- d) закон роста энтропии применим лишь к замкнутым системам, и не противоречит выводам биологии, имеющей дело с открытыми системами

10. Укажите правильное утверждение:

- a) выброс энергии с Земли в космическое пространство всегда был гораздо меньше, чем поступление ее от Солнца плюс производство на Земле
- b) Земля выбрасывает в космическое пространство гораздо больше энергии, чем получает от Солнца
- c) Земля выбрасывает в космическое пространство гораздо больше энтропии, чем получает от Солнца
- d) выброс энтропии с Земли в космическое пространство всегда был гораздо меньше, чем поступление ее от Солнца плюс производство на Земле

Темы докладов

1. Инфразвук: источники, особенности распространения. Инфразвук и живые организмы.
2. История часов и проблема определения долготы.
3. Принцип дополнительности Бора и его общекультурное значение.

- 4.Магнитные бури как угроза земной цивилизации
5. Метод меченых атомов
- 6 Парниковый эффект
7. Почему наука - европейский феномен
8. Радиофобия
- 10.История открытия электромагнитных волн
- 11.Нобель по физике: российское измерение
12. История трансатлантического кабеля
13. История открытия рентгеновского излучения
14. История открытия радиоактивности

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	30	30

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО e-Learning.

В ходе подготовки к текущему контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО *e-Learning* НГТУ в свободном для студентов доступе.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИФХТиМ

«__» _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«_____»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОиЯФ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой МТО: _____ «__» _____ 2021г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Физика»
ОП ВО по направлению 27.03.05 – Инноватика,
направленность – Технологии международного предпринимательства
(квалификация выпускника – бакалавр)

Раевский А.С., зав. кафедрой ФТОС НГТУ им. Р.Е. Алексеева, профессор, д. ф-м. н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Физика» ОП ВО по направлению 27.03.05 – «Инноватика», направленность «Технологии международного предпринимательства» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре ОиЯФ (разработчик – Булюбаш Б.В, доцент, к. ф-м. н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.03.05 – «Инноватика». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.Б.9

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 27.03.05 – Инноватика.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 6 зачётных единицы (216 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 27.03.05 – Инноватика и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 27.03.05 – Инноватика.

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения домашнего задания на практических занятиях, обсуждение методов решения задач, так и обсуждение результатов лабораторных работ, участие в тестировании, работа над докладами, дискуссии по темам докладов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.Б.9 ФГОС ВО направления 27.03.05 – Инноватика.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – литературой – Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах, Иродов И. Е. Основные законы (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.03.05 – *Инноватика*.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 27.03.05 – *Инноватика*, направленность «Технологии международного предпринимательства» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Булюбашем Б.В., доцент, к. ф-м. н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Раевский А.С., профессор, зав. каф. ФТОС НГТУ им. Р.Е. Алексеева, д. ф-н. н.

(подпись) « 1 » июня 2021 г.

Подпись рецензента ФИО заверяю ²

Директор ИЯЭиТФ Хробостов А.Е.

² Только для внешних рецензентов