Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 11.07.2023 12:28:48
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624c7b04fc3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная // очно-заочная // заочная

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «_19_» _сентября_ 2017 г. № _929_

Разработчики рабочей программы дисциплины:

Доцент кафедры ЭиЕД	_____	В.М. Ларченко
учёная степень, учёное звание, должность	подпись	И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП, К. т. н., доцент, зав. кафедрой ИТС	_____	П.А. Егармин
должность, учёная степень, учёное звание	подпись	И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин от «_31_»__03___ 2023_ г. протокол №_2_

Д.пед.н., доцент, и.о. зав. кафедрой ЭиЕД	_____	Д.Н. Девятловский
учёная степень, учёное звание, должность	подпись	И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала от «_11_»____04_____ 2023_ г. протокол №_2_

К.т.н., доцент, зам. директора по УР	_____	С.В. Соболев
учёная степень, учёное звание, должность	подпись	И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 8 от 10.09.2021 г.

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины
Физика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Объем дисциплины составляет _8_ зачетных единиц, _288_часов.

Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины	выработать у студентов знания и умения по использованию фундаментальных понятий, формул, законов, моделей классической и современной физики, методов теоретического и экспериментального исследования в физике, умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания и в конечном итоге умению успешно решать широкий круг экономических, технологических и других задач современного производства.
Задачи изучения дисциплины:	– изучение основных физических явлений, идей, свойств изучаемых объектов; – овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики; – формирование научного мировоззрения и современного физического мышления; – овладение приемами и методами решения конкретных задач физики; – формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности **ОПК-1.2**. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ОПК-1.3.** Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.О.07) входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение курса связано с дисциплинами: «Математика».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются

необходимыми для изучения дисциплин: «Электротехника, электроника и схемотехника».

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Раздел 4. Колебания и волны. Оптика.

Раздел 5. Атомная физика.

Раздел 4. Ядерная физика.

Форма промежуточной аттестации

Экзамен // зачёт.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 1
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенныхс установленными в программе индикаторами достижения компетенций 1
3. Место дисциплины в структуре ОПОП 1
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 1
5. Содержание дисциплины 4
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий 3
5.2. Занятия лекционного типа 5
5.3. Занятия семинарского типа 7
5.4. Занятия в форме практической подготовки 12
6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 10
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 12
7.1. Рекомендуемая литература 12
7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины 13
7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины 15

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1.	Цель изучения дисциплины	выработать у студентов знания и умения по использованию фундаментальных понятий, формул, законов, моделей классической и современной физики, методов теоретического и экспериментального исследования в физике, умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания и в конечном итоге умению успешно решать широкий круг экономических, технологических и других задач современного производства.
1.2.	Задачи изучения дисциплины:	– изучение основных физических явлений, идей, свойств изучаемых объектов; – овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики; – формирование научного мировоззрения и современного физического мышления; – овладение приемами и методами решения конкретных задач физики; – формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности **ОПК-1.2**. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ОПК-1.3.** Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.О.07) входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение курса связано с дисциплинами: «Математика».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются необходимыми для изучения дисциплин: «Электротехника, электроника и схемотехника».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

а) очная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		I	II
Общая трудоемкость дисциплины	**8 (288)**	**4 (144)**	**4 (144)**
Контактная работа с преподавателем:	**3,5 (126)**	**1,5 (54)**	**2 (72)**
занятия лекционного типа	1,5 (54)	0,5 (18)	1 (36)
занятия семинарского типа	2 (72)	1 (36)	1 (36)
в том числе: семинары	-	-	-
практические занятия	-	-	-
практикумы	-	-	-
лабораторные работы	2 (72)	1 (36)	1 (36)
коллоквиумы	-	-	-
иные аналогичные занятия	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
индивидуальная работа с преподавателем	-	-	-
иная контактная внеаудиторная работа	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	**2,5 (90)**	**1,5 (54)**	**1 (36)**
изучение теоретического курса (ТО)	2,5 (90)	1,5 (54)	1 (36)
индивидуальные задания (ИЗ)	-	-	-
расчетно-графические работы (РГР)	-	-	-
реферат, эссе (Р)	-	-	-
курсовое проектирование (КР/КП)	-	-	-
контрольные работы (Кн.р)	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**Экзамен 2 (72)**	**Экзамен 1 (36)**	**Экзамен 1 (36)**

б) очно-заочная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		I	II
Общая трудоемкость дисциплины	**8 (288)**	**4 (144)**	**4 (144)**
Контактная работа с преподавателем:	**2 (72)**	**1 (36)**	**1 (36)**
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
в том числе: семинары	-	-	-
практические занятия	-	-	-
практикумы	-	-	-
лабораторные работы	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
коллоквиумы	-	-	-
иные аналогичные занятия	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
индивидуальная работа с преподавателем	-	-	-
иная контактная внеаудиторная работа	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	**6 (216)**	**3 (108)**	**3 (108)**
изучение теоретического курса (ТО)	6 (216)	3 (108)	3 (108)
индивидуальные задания (ИЗ)	-		
расчетно-графические работы (РГР)	-		-
реферат, эссе (Р)	-	-	-
курсовое проектирование (КР/КП)	-	-	-
контрольные работы (Кн.р)	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**экзамен**	**экзамен**	**экзамен**

в) заочная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		I	II
Общая трудоемкость дисциплины	**8 (288)**	**4 (144)**	**4 (144)**
Контактная работа с преподавателем:	**0,67 (24)**	**0,39 (14)**	**0,28 (10)**
занятия лекционного типа	0,28 (10)	0,17 (6)	0,11 (4)
занятия семинарского типа	0,39 (14)	0,22 (8)	0,17 (6)
в том числе: семинары	-	-	-
практические занятия	-	-	-
практикумы	-	-	-
лабораторные работы	0,39 (14)	0,22 (8)	0,17 (6)
коллоквиумы	-	-	-
иные аналогичные занятия	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
индивидуальная работа с преподавателем	-	-	-
иная контактная внеаудиторная работа	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	**7,33 (264)**	**3,61 (130)**	**3,72 (134)**
изучение теоретического курса (ТО)	7,33 (264)	3,61 (130)	3,72 (134)
индивидуальные задания (ИЗ)	-		
расчетно-графические работы (РГР)	-		-
реферат, эссе (Р)	-	-	-
курсовое проектирование (КР/КП)	-	-	-
контрольные работы (Кн.р)	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**зачет, экзамен**	**зачет**	**экзамен**

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

а) очная форма

№ п/п	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	Занятия семинарского типа, (акад.часов)		Самостоя-тельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
I семестр						
Раздел 1. Физические основы механики						
1.1	Элементы кинематики	2	-	4	10	ОПК-1
1.2	Динамика материальной точки	2	-	4	10	
1.3	Работа, энергия, мощность	2	-	4	10	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	МКТ идеального газа	2	-	4	10	ОПК-1
2.2	Основы термодинамики	2	-	4	10	
2.3	Реальные газы и жидкости	2	-	4	10	
Раздел 3. Электричество и магнетизм						
3.1	Электростатика	2	-	4	10	ОПК-1
3.2	Постоянный электрический ток	2	-	4	10	
3.3	Электромагнетизм	2	-	4	10	
	Итого в I семестр:	**18**	**-**	**36**	**90**	
II семестр						
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика						
4.1	Свободные гармонические колебания	2	-	4	4	
4.2	Затухающие и вынужденные колебания	2	-	-	4	

4.3	Упругие волны	2	-	4	4	ОПК-1
4.4	Электромагнитные волны	2	-	-	4	
4.5	Интерференция света	2	-	4	4	
4.6	Дифракция света	2	-	4	4	
4.7	Поляризация света	2	-	-	4	
4.8	Дисперсия света	2	-	-	4	
Раздел 5. Атомная физика						
5.1	Тепловое излучение	2	-	-	4	ОПК-1
5.2	Внешний фотоэффект	2	-	8	4	
5.3	Планетарная модель атома	2	-	4	4	
5.4	Основы квантовой механики	2	-	-	4	
5.5	Модельные задачи квантовой механики	2	-	-	4	
5.6	Физика атомов и молекул	2	-	-	4	
5.7	Элементы квантовой статистики	2	-	-	4	
5.8	Зонная теория твердых тел	2	-	4	4	
Раздел 6. Ядерная физика						
6.1	Физика атомного ядра	2	-	4	4	ОПК-1
6.2	Ядерные реакции	2	-	-	4	
	Итого в II семестр:	**36**	**-**	**36**	**72**	
	Всего:	**54**	**-**	**72**	**162**	

б) очно-заочная форма

№ п/п	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	Занятия семинарского типа, (акад.часов)		Самостоя-тельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
I семестр						
Раздел 1. Физические основы механики						
1.1	Элементы кинематики	2	-	4	12	ОПК-1
1.2	Динамика материальной точки	2	-	-	12	
1.3	Работа, энергия, мощность	2	-	4	12	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	МКТ идеального газа	2	-	4	12	ОПК-1
2.2	Основы термодинамики	2	-	-	12	
2.3	Реальные газы и жидкости	2	-	-	12	
Раздел 3. Электричество и магнетизм						
3.1	Электростатика	2	-	-	12	ОПК-1
3.2	Постоянный электрический ток	2	-	4	12	
3.3	Электромагнетизм	2	-	2	12	
	Итого в I семестр:	**18**	**-**	**18**	**108**	
II семестр						
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика						
4.1	Свободные, затухающие и вынужденные колебания	2	-	4	12	ОПК-1
4.2	Упругие и электромагнитные волны	2	-	-	12	
4.3	Волновая оптика	2	-	2	12	
Раздел 5. Атомная физика						
5.1	Квантовая оптика	2	-	4	12	ОПК-1
5.2	Основы квантовой механики	2	-	-	12	
5.3	Модельные задачи квантовой механики	2	-	-	12	
5.4	Физика атомов и молекул	2	-	4	12	
Раздел 6. Ядерная физика						
6.1	Физика атомного ядра	2	-	4	12	ОПК-1
6.2	Ядерные реакции	2	-	-	12	
	Итого в II семестр:	**18**	**-**	**18**	**108**	
	Всего:	**36**	**-**	**36**	**216**	

в) заочная форма

№ п/п	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	Занятия семинарского типа, (акад.часов)		Самостоя-тельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
I семестр						
1	Физические основы механики	2	-	4	50	ОПК-1
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	-	-	40	
3	Электричество и магнетизм	2	-	4	40	
	Итого в I семестр:	**6**	**-**	**8**	**130**	
II семестр						
4	Колебания и волны. Оптика	2	-	4	44	ОПК-1
5	Атомная физика	1	-	-	44	
6	Ядерная физика	1	-	2	46	
	Итого в II семестр:	**4**	**-**	**6**	**134**	
	Всего:	**10**	**-**	**14**	**264**	

Программой дисциплины «Физика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа обучающихся.

На занятиях семинарского типа выполняются лабораторные работы.

Самостоятельная работа предполагает изучение обучающимися теоретического курса.

Для запланированных видов занятий разработаны учебно-методические материалы, которые включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) «Физика» [11].

5.2. Занятия лекционного типа

а) очная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
Раздел 1. Физические основы механики		
1.1	Элементы кинематики	Роль физики в развитии техники и в становлении инженера. Физические модели. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Механическое движение. Поступательное движение. Скорость. Ускорение. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Аналогия формул кинематики.
1.2	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа, энергия, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
1.3	Работа, энергия, мощность	Работа, энергия, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары.
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		
2.1	МКТ идеального газа	Статистический и термодинамический методы. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ газов. Закон Максвелла для распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул и среднее число столкновений. Явление переноса в неравновесных системах.
2.2	Основы термодинамики	Внутренняя энергия системы. Число степеней свободы молекулы. Теплота и

		работа. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. Энтропия. Третье начало термодинамики.
2.3	Реальные газы и жидкости	Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые переходы. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Испарение и кипение жидкостей.
Раздел 3. Электричество и магнетизм		
3.1	Электростатика	Электрический заряд и его фундаментальные свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Основные характеристики электростатического поля - напряженность и потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатических полей в вакууме.
3.2	Постоянный электрический ток	Электрический ток, его характеристики и условия существования. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Закон Джоуля - Ленца. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. Классическая электронная теория электропроводимости металлов и ее опытные обоснования.
3.3	Электромагнетизм	Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Сила Лоренца. Правило Ленца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика		
4.1	Свободные гармонические колебания	Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Колебательные системы. Сложение гармонических колебаний. Биения.
4.2	Затухающие и вынужденные колебания	Затухающие колебания. Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов.
4.3	Упругие волны	Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорости волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Характеристика звуковых волн. Эффект Доплера в акустике.
4.4	Электромагнитные волны	Свойства электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.
4.5	Интерференция света	Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.
4.6	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке.
4.7	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
4.8	Дисперсия света	Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Рассеяние света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии света.
Раздел 5. Атомная физика		
5.1	Тепловое излучение	Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещение Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия.
5.2	Внешний фотоэффект	Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона и его теория. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.
5.3	Планетарная модель атома	Модели атома. Линейчатый спектр атома водорода. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
5.4	Основы квантовой	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их

	механики	свойства. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.
5.5	Модельные задачи квантовой механики	Частица в одномерной прямоугольной потенциальной «яме». Квантование энергии. Линейный гармонический осциллятор. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
5.6	Физика атомов и молекул	Атом водорода в квантовой механике. Пространственное квантование. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Молекулы. Лазеры.
5.7	Элементы квантовой статистики	Квантовые статистики Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна. Вырожденный электронный газ в металлах. Квантовая теория электропроводности металлов. Фотонный газ. Квантовая теория теплоемкости твердых тел.
5.8	Зонная теория твердых тел	Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления. P-n переход и его применение.
Раздел 6. Ядерная физика		
6.1	Физика атомного ядра	Основные свойства и строение атомного ядра. Энергия связи. Дефект массы. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Гамма излучение и его свойства.
6.2	Ядерные реакции	Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы. Уровень элементарных частиц. Общие свойства элементарных частиц. Взаимопревращение элементарных частиц. Фундаментальные взаимодейст-вия.

б) очно-заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
Раздел 1. Физические основы механики		
1.1	Элементы кинематики	Роль физики в развитии техники и в становлении инженера. Физические модели. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Механическое движение. Поступательное движение. Скорость. Ускорение. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Аналогия формул кинематики.
1.2	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа, энергия, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
1.3	Работа, энергия, мощность	Работа, энергия, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары.
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		
2.1	МКТ идеального газа	Статистический и термодинамический методы. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ газов. Закон Максвелла для распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул и среднее число столкновений. Явление переноса в неравновесных системах.
2.2	Основы термодинамики	Внутренняя энергия системы. Число степеней свободы молекулы. Теплота и работа. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. Энтропия. Третье начало термодинамики.
2.3	Реальные газы и жидкости	Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые переходы. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Испарение и кипение жидкостей.
Раздел 3. Электричество и магнетизм		
3.1	Электростатика	Электрический заряд и его фундаментальные свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Основные характеристики электростатического поля - напряженность и потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Принцип суперпозиции. Теорема

		Остроградского-Гаусса для электростатических полей в вакууме.
3.2	Постоянный электрический ток	Электрический ток, его характеристики и условия существования. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Закон Джоуля - Ленца. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. Классическая электронная теория электропроводимости металлов и ее опытные обоснования.
3.3	Электромагнетизм	Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Сила Лоренца. Правило Ленца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика		
4.1	Свободные, затухающие и вынужденные колебания	Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Колебательные системы. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов.
4.2	Упругие и электромагнитные волны	Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорости волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Свойства электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
4.3	Волновая оптика	Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии света.
Раздел 5. Атомная физика		
5.1	Квантовая оптика	Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещение Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона и его теория. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.
5.2	Основы квантовой механики	Модели атома. Линейчатый спектр атома водорода. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.
5.3	Модельные задачи квантовой механики	Частица в одномерной прямоугольной потенциальной «яме». Квантование энергии. Линейный гармонический осциллятор. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
5.4	Физика атомов и молекул	Атом водорода в квантовой механике. Пространственное квантование. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Молекулы. Лазеры.
Раздел 6. Ядерная физика		
6.1	Физика атомного ядра	Основные свойства и строение атомного ядра. Энергия связи. Дефект массы. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Гамма излучение и его свойства.
6.2	Ядерные реакции	Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы. Уровень элементарных частиц. Общие свойства элементарных частиц. Взаимопревращение элементарных частиц. Фундаментальные взаимодейст-вия.

в) заочная форма

№	Раздел/тема	Краткое содержание

темы	дисциплины	лекционного занятия
I семестр		
1.1	Физические основы механики	Элементы кинематики. Динамика материальной точки. Работа, энергия, мощность.
1.2	Молекулярная физика и термодинамика	МКТ идеального газа. Основы термодинамики. Реальные жидкости и газы.
1.3	Электричество и магнетизм	Электростатическое поле. Постоянный электрический ток. Магнитное поле в вакууме.
II семестр		
2.1	Колебания и волны. Оптика	Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Упругие и электромагнитные волны. Волновая оптика.
2.2	Атомная физика	Квантовая оптика. Основы квантовой механики. Физика атомов и молекул.
2.3	Ядерная физика	Физика атомного ядра. Ядерные реакции.

5.3. Занятия семинарского типа

5.3.1. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

5.3.2. Лабораторные работы

а) очная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем лабораторной работы, часа(ов)	Краткое содержание лабораторной работы
Раздел 1. Физические основы механики			
1.1	Элементы кинематики	*Движение с постоянным ускорением.* 4 часа	Знакомство с физической моделью материальная точка, исследование движения с постоянным ускорением, экспериментальное определение ускорения свободного падения на поверхности Земли.
1.2	Динамика материальной точки	*Движение под действием постоянной силы* 4 часа	Исследование движения тела под действием постоянной силы, экспериментальное определение свойств сил трения покоя и движения, определение массы тела.
1.3	Работа, энергия, мощность	*Проверка закона сохранения механической энергии* 4 часа	Знакомство с применением физических моделей - консервативная и диссипативная механическая система, экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии в консервативных и диссипативных системах.
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
2.1	МКТ идеального газа	*Распределение Максвелла.* 4 часа	Знакомство с компьютерной моделью, описывающей поведение молекул идеального газа, экспериментальное подтверждение распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям, экспериментальное определение массы молекул в данной модели.
2.2	Основы термодинамики	*Адиабатический процесс* 4 часа	Знакомство с компьютерной моделью, описывающей адиабатический процесс в идеальном газе, экспериментальное подтверждение закономерностей адиабатического процесса, определение показателя адиабаты, количества степеней свободы и структуры молекул газа в данной модели..
2.3	Реальные газы и жидкости	*Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса.* 4 часа	Знакомство с компьютерной моделью, описывающей вещество в газообразном состоянии и его переход в жидкое состояние, экспериментальное подтверждение закономерностей поведения реального газа.
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
3.1	Электростатика	*Электрическое поле точечных зарядов.* 4 часа	Знакомство с моделированием электрического поля от точечных источников, экспериментальное подтверждение закономерностей для электрического поля точечного заряда и электрического диполя, экспериментальное определение

			величины электрической постоянной.
3.2	Постоянный электрический ток	*Цепи постоянного тока* 4 часа	Знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока, экспериментальное подтверждение законов Ома и Кирхгофа.
3.3	Электромагнетизм	*Магнитное поле* 4 часа	Знакомство с моделированием магнитного поля от различных источников, экспериментальное подтверждение закономерностей для магнитного поля прямого провода и кругового витка (контура) с током, экспериментальное определение величины магнитной постоянной.
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика			
4.1	Свободные гармонические колебания	*Механические колебания.* 4 часа	Выбор физических моделей для анализа движения тел, исследование движения тела под действием квазиупругой силы, экспериментальное определение зависимости частоты колебаний от параметров системы.
4.3	Упругие волны	*Изучение основных свойств механических волн.* 4 часа	Определение фазовой скорости распространения поперечных волн на натянутом жгуте, проверка формулы фазовой скорости распространения волн на поверхности жидкости.
4.5	Интерференция света	*Интерференция и дифракция света.* 4 часа	Знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн, экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).
4.6	Дифракция света	*Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели.* 4 часа	Знакомство со схемой дифракции Фраунгофера от одной щели в когерентном свете. Определение углов дифракции в параллельных лучах.
Раздел 5. Атомная физика			
5.2	Квантовая оптика	*Внешний фотоэффект* 4 часа	Знакомство с квантовой моделью внешнего фотоэффекта, экспериментальное подтверждение закономерностей внешнего фотоэффекта, экспериментальное определение красной границы фотоэффекта, работы выхода фотокатода и постоянной Планка.
		Эффект Комптона 4 часа	Знакомство с моделями электромагнитного излучения и их использованием при анализе процесса рассеяния рентгеновского излучения на веществе, экспериментальное подтверждение закономерностей эффекта Комптона, экспериментальное определение комптоновской длины волны электрона.
5.3	Планетарная модель атома	*Спектр излучения атома водорода* 4 часа	Знакомство с планетарной и квантовой моделями атома при моделировании процесса испускания электромагнитного излучения возбужденными атомами водорода, экспериментальное подтверждение закономерностей формирования линейчатого спектра излучения атомарного водорода при низких давлениях, экспериментальное определение постоянной Ридберга.
5.8	Зонная теория твердых тел	*Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов* 4 часа	Изучение волновых свойств электронов, знакомство с компьютерной моделью дифракции электронов при их рассеянии на одномерной монокристаллической решётке (электронография), определение периода кристаллической решётки «плёнки металла».
Раздел 6. Ядерная физика			
6.1	Физика атомного ядра	*Исследование на устойчивость легких ядер по энергии связи ядер* 4 часа	Исследование на устойчивость легких ядер на основе компьютерной модели.
	Всего:	**72**	

б) очно-заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем лабораторной	Краткое содержание лабораторной работы

		работы, часа(ов)	
Раздел 1. Физические основы механики			
1.1	Элементы кинематики	*Движение с постоянным ускорением.* 4 часа	Знакомство с физической моделью материальная точка, исследование движения с постоянным ускорением, экспериментальное определение ускорения свободного падения на поверхности Земли.
1.3	Работа, энергия, мощность	*Проверка закона сохранения механической энергии* 4 часа	Знакомство с применением физических моделей - консервативная и диссипативная механическая система, экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии в консервативных и диссипативных системах.
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
2.1	МКТ идеального газа	*Распределение Максвелла.* 4 часа	Знакомство с компьютерной моделью, описывающей поведение молекул идеального газа, экспериментальное подтверждение распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям, экспериментальное определение массы молекул в данной модели.
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
3.2	Постоянный электрический ток	*Цепи постоянного тока* 4 часа	Знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока, экспериментальное подтверждение законов Ома и Кирхгофа.
3.3	Электромагнетизм	*Магнитное поле* 2 часа	Знакомство с моделированием магнитного поля от различных источников, экспериментальное подтверждение закономерностей для магнитного поля прямого провода и кругового витка (контура) с током, экспериментальное определение величины магнитной постоянной.
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика			
4.1	Свободные, затухающие и вынужденные колебания	*Механические колебания.* 4 часа	Выбор физических моделей для анализа движения тел, исследование движения тела под действием квазиупругой силы, экспериментальное определение зависимости частоты колебаний от параметров системы.
4.3	Волновая оптика	*Интерференция и дифракция света.* 2 часа	Знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн, экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).
Раздел 5. Атомная физика			
5.1	Квантовая оптика	*Внешний фотоэффект* 4 часа	Знакомство с квантовой моделью внешнего фотоэффекта, экспериментальное подтверждение закономерностей внешнего фотоэффекта, экспериментальное определение красной границы фотоэффекта, работы выхода фотокатода и постоянной Планка.
5.2	Основы квантовой механики	*Спектр излучения атома водорода* 4 часа	Знакомство с планетарной и квантовой моделями атома при моделировании процесса испускания электромагнитного излучения возбужденными атомами водорода, экспериментальное подтверждение закономерностей формирования линейчатого спектра излучения атомарного водорода при низких давлениях, экспериментальное определение постоянной Ридберга.
Раздел 6. Ядерная физика			
6.1	Физика атомного ядра	*Исследование на устойчивость легких ядер по энергии связи ядер* 4 часа	Исследование на устойчивость легких ядер на основе компьютерной модели.
	Всего:	**36**	

в) заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем лабораторной работы, часа(ов)	Краткое содержание лабораторной работы
I семестр			

1.1	Физические основы механики	*Движение с постоянным ускорением.* 4 часа	Знакомство с физической моделью материальная точка, исследование движения с постоянным ускорением, экспериментальное определение ускорения свободного падения на поверхности Земли.
1.2	Молекулярная физика и термодинамика	*Распределение Максвелла.* 4 часа	Знакомство с компьютерной моделью, описывающей поведение молекул идеального газа, экспериментальное подтверждение распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям, экспериментальное определение массы молекул в данной модели.
II семестр			
2.1	Колебания и волны. Оптика	*Механические колебания.* 4 часа	Выбор физических моделей для анализа движения тел, исследование движения тела под действием квазиупругой силы, экспериментальное определение зависимости частоты колебаний от параметров системы.
2.2	Атомная физика	*Спектр излучения атома водорода* 2 часа	Знакомство с планетарной и квантовой моделями атома при моделировании процесса испускания электромагнитного излучения возбужденными атомами водорода, экспериментальное подтверждение закономерностей формирования линейчатого спектра излучения атомарного водорода при низких давлениях, экспериментальное определение постоянной Ридберга.
	Всего:	**14**	

5.4. Занятия в форме практической подготовки

Занятия в форме практической подготовки по дисциплине не организуются.

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физика» сформированы в виде фонда оценочных средств (ФОС) и представлены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Наименование	Электронный адрес	Кол-во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1	Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1: учебное пособие / Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 299 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/444958	https://urait.ru/bcode/444958	
2	Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2: учебное пособие / Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 242 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/444959	https://urait.ru/bcode/444959	
3	Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Кн. 1: механика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 353 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/425487	https://urait.ru/bcode/425487	
4	Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Кн. 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 441 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/425490	https://urait.ru/bcode/425490	

5	Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Кн. 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 369 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/425491	https://urait.ru/bcode/425491	
	7.1.2. Дополнительная литература		
6	Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для вузов / Кравченко Н. Ю. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 300 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/450821	https://urait.ru/bcode/450821	
7	Никеров, В. А. Физика: учебник и практикум: для академического бакалавриата / Никеров В. А. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 415 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/432881	https://urait.ru/bcode/432881	
8	Грабовский, Р. И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/184052	https://e.lanbook.com/book/18405	
9	Ливенцев, Н. М. Курс физики: учебник / Н. М. Ливенцев. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 672 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/210782	https://e.lanbook.com/book/210782	
10	Рогачев, Н. М. Курс физики: учебное пособие / Н. М. Рогачев. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 460 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/129235	https://e.lanbook.com/book/129235	
11	Физика [Электронный ресурс]: электронно-образовательный ресурс / сост. В. М. Ларченко. – Лесосибирск, 2017. – Режим доступа: http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog	http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog.	

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование
1	Научная библиотека Сибирского государственного университета науки и технологий им. М.Ф. Решетнева: [сайт]. – Красноярск, 1999 – . – URL: http://lib.sibsau.ru;biblioteka.sibsau.ru. – Текст: электронный.
2	КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва: Консультант Плюс, 1992 – . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.
3	Лань: электронно-библиотечная система издательства: [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
4	ЮРАЙТ: образовательная платформа: [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
5	IPR SMART: [взамен IPRbooks]: цифровой образовательный ресурс: [сайт]. – Москва, 2021 – . – URL: https://www.iprbookshop.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6	Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева: [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения]: [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
7	Электронная библиотечная система Консорциума аэрокосмических вузов России: [сайт]. – Уфа; Санкт-Петербург, 2014 – . – URL: https://elsau.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
8	Паллада. Подсистема Образование. ЭОР-УМК: электрон. Образоват. Среда СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019 – . – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Физика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического курса. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

– обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
– ведение конспекта лекций, лабораторных занятий;
– активная работа во время занятий;
– регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины и рейтинг планом;
– своевременная сдача отчетных документов;
– получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

– стимулирование познавательного интереса;
– систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;
– развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;
– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций студентам рекомендуется: – вести конспектирование учебного материала; – обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; – задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.

Лабораторная работа	Целью лабораторных работ по дисциплине является приобретение умений проведения эксперимента, составления отчета, получение навыков коллективной работы. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить методические указания по выполнению лабораторной работы, изучить основные теоретические положения по теме работы, выполнить экспериментальную часть, произвести необходимые расчеты, оценить правильность полученных результатов. Лабораторные работы выполняются подгруппами студентов в специализированных лабораториях. Каждую лабораторную работу студент должен оформить в виде отчета, который представляется на рассмотрение преподавателя, защитить отчет, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и практических занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения. При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы. Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
Подготовка к экзамену (зачету)	Подготовка к экзамену (зачету) предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических и лабораторных работ.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование аудитории	Назначение аудитории	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,	Аудитория, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории: проекционное оборудование, мультимедийный компьютер. Возможность подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010 , Microsoft Windows Education 10, Браузер GOOGLE CHROME, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit, Открытая физика. Интерактивный курс физики для использования в вузах
Помещение для самостоятельной работы	для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитория укомплектована специализированной учебной мебелью. Перечень лицензионного и свободно распространяемого

		программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010, Microsoft Windows Education 10, Браузер GOOGLE CHROME, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit, Открытая физика. Интерактивный курс физики для использования в вузах.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ФИЗИКА
(наименование дисциплины/модуля)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Код Наименование

Направленность (профиль) образовательной программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная // очно-заочная // заочная

Красноярск 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Физика
(наименование дисциплины

и предназначен для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в форме: экзамена, зачёта.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- устный опрос (текущий контроль);
- вопросы для защиты лабораторных работ (текущий контроль);
- вопросы к экзамену / зачету (промежуточная аттестации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности **ОПК-1.2**. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ОПК-1.3.** Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2.1. Формы контроля формирования компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
I семестр			
Раздел 1. Физические основы механики			
1.1	Элементы кинематики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
1.2	Динамика материальной точки	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
1.3	Работа, энергия, мощность	ОПК-1	**Текущий контроль:**

			устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
2.1	МКТ идеального газа	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
2.2	Основы термодинамики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
2.3	Реальные газы и жидкости	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
3.1	Электростатика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
3.2	Постоянный электрический ток	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
3.3	Электромагнетизм	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену
II семестр			
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика			
4.1	Свободные гармонические колебания	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
4.2	Затухающие и вынужденные колебания	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
4.3	Упругие волны	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
4.4	Электромагнитные волны	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
4.5	Интерференция света	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
4.6	Дифракция света	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
4.7	Поляризация света	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
4.8	Дисперсия света	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
Раздел 5. Атомная физика			
5.1	Тепловое излучение	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
5.2	Внешний фотоэффект	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
5.3	Планетарная модель атома	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
5.4	Основы квантовой механики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
5.5	Модельные задачи квантовой механики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
5.6	Физика атомов и молекул	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос

5.7	Элементы квантовой статистики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
5.8	Элементы физики твердого тела	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
Раздел 6. Ядерная физика			
6.1	Физика атомного ядра	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
6.2	Ядерные реакции	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

б) очно-заочная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
I семестр			
Раздел 1. Физические основы механики			
1.1	Элементы кинематики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
1.2	Динамика материальной точки	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
1.3	Работа, энергия, мощность	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
2.1	МКТ идеального газа	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
2.2	Основы термодинамики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
2.3	Реальные газы и жидкости	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
3.1	Электростатика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
3.2	Постоянный электрический ток	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
3.3	Электромагнетизм	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену
II семестр			
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика			
4.1	Свободные, затухающие и вынужденные колебания	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
4.2	Упругие и электромагнитные волны	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
4.3	Волновая оптика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
Раздел 5. Атомная физика			
5.1	Квантовая оптика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос

			вопросы для защиты лабораторной работы
5.2	Основы квантовой механики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
5.3	Модельные задачи квантовой механики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
5.4	Физика атомов и молекул	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
Раздел 6. Ядерная физика			
6.1	Физика атомного ядра	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
6.2	Ядерные реакции	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

в) заочная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
I семестр			
1	Физические основы механики	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
3	Электричество и магнетизм	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к зачету
II семестр			
4	Колебания и волны. Оптика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
5	Атомная физика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос
6	Ядерная физика	ОПК-1	**Текущий контроль:** устный опрос вопросы для защиты лабораторной работы
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков владения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

3.1. Задания для практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций ОПК-1

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

3.2. Устный опрос (текущий контроль), формирование компетенций ОПК-1

Раздел 1:

1. Что изучает кинематика?
2. Что называется материальной точкой?

3. Что называется системой отсчета?
4. Что называется механическим движением?
5. Что такое траектория, путь, перемещение?
6. Что называется механической системой?
7. Что называется центром масс механической системы?
8. Записать закон движения центра масс.
9. Как можно изменить скорость центра масс? Приведите пример.
10. Какая система называется замкнутой?
11. Что понимается под работой? В каких единицах она измеряется?
12. Что называется элементарной работой силы **F** на перемещении d**r**?
13. Как найти общую работу переменной силы на некотором участке?
14. В каком случае работа положительна, отрицательна, равна нулю?
15. Что называется энергией?

Раздел 2:

1. Что изучает идеальным газом?
2. Что называется изотермой?
3. Что называется изобарой?
4. Записать законы идеального газа.
5. Что называется явлением переноса?
6. Что такое теплоемкость?
7. Что называется числом степеней свободы молекулы?
8. Записать первое начало термодинамики.
9. Какой процесс называется адиабатическим?
10. Что называется циклом Карно?
11. Записать уравнение Ван-дер-Ваальса.
12. Зарисовать изотермы Ван-дер-Ваальса.
13. Записать формулу Лапласа.
14. Что такое смачивание?
15. Что называется свободной поверхностью?

Раздел 3:

1. Что изучает электрическим зарядом?
2. Записать закон Кулона.
3. Что называется электростатическим полем?
4. Что называется напряженностью электростатического поля?
5. Что называется потенциалом электростатического поля?
6. Что называется электрическим током?
7. Что называется силой тока?
8. Записать уравнение непрерывности.
9. Что называется напряжением, ЭДС?
10. Записать законы постоянного тока.
11. Что называется магнитным полем?
12. Сформулировать правило буравчика.
13. Записать закон Ампера.
14. Что такое сила Лоренца?
15. Как движется частица в магнитном поле?

Раздел 4:

1. Какие колебания называются гармоническими?
2. Какие колебания называются свободными?
3. Что называется периодом колебания?
4. Что называется частотой колебания?
5. Какие колебания называются затухающими?
6. Какие колебания называются вынужденными?
7. Что называется резонансом?
8. Что называется волной?
9. Записать уравнение бегущей волны.
10. Укажите свойства электромагнитных волн.
11. Что называется диполем?
12. Что называется интерференцией света?
13. Что называется дифракцией света?
14. Что называется поляризацией света?
15. Что называется дисперсией света?

Раздел 5:

1. Что называется тепловым излучением?
2. Сформулировать закон Кирхгофа.
3. Сформулировать законы теплового излучения.
4. Что называется внешним фотоэффектом?
5. Сформулировать законы внешнего фотоэффекта.
6. Что называется эффектом Комптона?
7. Что представляет собой планетарная модель атома?
8. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
9. Что такое волны де Бройля?
10. Укажите свойства волн де Бройля.
11. Запишите соотношения неопределенностей Гейзенберга.
12. Что такое волновая функция?
13. Записать уравнение Шредингера.
14. Какие задачи решает квантовая механика?
15. Что изучает квантовая статистика Ферми - Дирака?
16. Что изучает квантовая статистика Бозе - Эйнштейна?
17. Что представляет зонная теория твердых тел?
18. Что называется собственной проводимостью полупроводников?
19. Что называется примесной проводимостью полупроводников?
20. Что представляет p-n – переход?

Раздел 6:

1. Что называется атомным ядром?
2. Какие частицы входят в состав атомного ядра?
3. Что называется энергией связи ядра?
4. Что называется дефектом массы ядра?
5. Что такое ядерные силы?
6. Какими свойствами обладают ядерные силы?
7. Что представляет капельная модель ядра?

8. Что такое α - распад?
9. Что такое β - распад?
10. Записать закон радиоактивного распада.
11. Что такое ядерная реакция.
12. Как классифицируются ядерные реакции?
13. Что такое реакция деления ядра?
14. Что такое цепная реакция деления ядра?
15. Укажите типы взаимодействий элементарных частиц.

3.3. Задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций ОПК-1

Подробное описание лабораторных работ и контрольные вопросы содержатся в методических указаниях к выполнению лабораторных работ для студентов всех направлений очной, очно-заочной и заочной форм обучения «Открытая Физика 1.1» с компьютерными моделями [11].

3.4. Вопросы к экзамену / зачету (промежуточная аттестация), формирование компетенций ОПК-1

Раздел 1:

1. Пространство и время в классической физике
2. Элементы кинематики поступательного движения
3. Элементы кинематики вращательного движения
4. Законы Ньютона. Понятие массы и силы. Силы в механике
5. Импульс. Закон сохранения импульса
6. Энергия. Закон сохранения механической энергии
7. Момент инерции. Закон динамики вращательного движения
8. Работа силы. Мощность
9. Принцип относительности Галилея
10. Элементы специальной теории относительности

Раздел 2:

1. Идеальный газ. Изопроцессы
2. Основное уравнение МКТ идеального газа
3. Число степеней свободы молекул
4. Первое начало термодинамики
5. Теплоемкость. Уравнение Майера
6. Второе начало термодинамики
7. Цикл Карно и его КПД. Теоремы Карно
8. Реальные жидкости и газы

Раздел 3:

1. Электрический заряд. Закон Кулона
2. Электростатическое поле и его характеристики
3. Электроемкость. Конденсаторы
4. Сегнетоэлектрики и их свойства
5. Электрический ток и его характеристики
6. Законы постоянного тока
7. Правила Кирхгофа и их практическое применение
8. Магнитное поле и его характеристики
9. Закон Ампера. Взаимодействие токов

10. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле
11. Электромагнитная индукция. Правило Ленца
12. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы
13. Магнитные свойства вещества
14. Ферромагнетики и их свойства

Раздел 4:

1. Гармонические колебания и их характеристики
2. Явление резонанса
3. Упругие волны и их свойства
4. Электромагнитные волны и их свойства
5. Интерференция света
6. Дифракция света
7. Поляризация света
8. Дисперсия света

Раздел 5:

1. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела
2. Внешний фотоэффект и его законы.
3. Эффект Комптона и его теория.
4. Квантовая природа света. Фотоны.
5. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света
6. Теория атома водорода по Бору.
7. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества
8. Соотношения неопределенностей Гейзенберга
9. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
10. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме»
11. Туннельный эффект
12. Собственная проводимость полупроводников
13. Примесная проводимость полупроводников
14. Атом водорода в квантовой механике
15. Распределение электронов в атоме по состояниям. Принцип Паули
16. Понятие о квантовых статистиках
17. Волны де Бройля и их свойства
18. Элементы зонной теории твердого тела

Раздел 6:

1. Состав атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра
2. Ядерные силы и их свойства. Модели атомного ядра
3. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
4. α и β - распад и их закономерности. γ – излучение.
5. Ядерные реакции
6. Реакция деления ядра
7. Реакция синтеза атомных ядер
8. Фундаментальные взаимодействия
9. Классификация элементарных частиц

4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

4.1. Показатели и критерии оценивания устных опросов

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание теоретического материала, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельной работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает теоретический материал, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает теоретический материал, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает теоретический материал, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает теоретический материал, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.2. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы для защиты лабораторных работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание материала лабораторной работы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
		выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает материал лабораторной работы, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.3. Показатели и критерии оценивания письменного ответа на экзамене / зачете

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание программного материала, владение понятийным аппаратом, последовательность, логичность и стиль изложения, адекватность иллюстраций, умение анализировать классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.	Содержание ответа соответствует заданному вопросу. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ четко структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах преподавателя, демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ в достаточной степени структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся способен анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Обучающийся демонстрирует знание обязательного объема фактического материала по дисциплине, но оперирует неточными формулировками и допускает фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, допущены ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Обучающийся проявляет затруднения в самостоятельных ответах. Примеры и иллюстрации, приведенные в ответе, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, части ответа разорваны логически. Обучающийся затрудняется анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.

«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Содержание ответа не соответствует заданному вопросу или соответствует ему в очень малой степени Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний дисциплины, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, зачета.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы. Рейтинг-план по дисциплине «Физика» включен в состав ЭУМКД [11].

Текущий контроль проводится регулярно на всех видах групповых занятий по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

5.1. Соответствие балльной шкалы оценок по дисциплине уровню сформированности компетенций обучающегося

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Средний	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера,

	зачтено	большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но отмечены ошибки, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, в целом достигнуты.
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, не достигнуты.