

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
 Панфилов Д. В.
« 30 » августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«ФИЗИКА»
Б1.Б.13

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 «Строительство»

Профиль (Специализация) «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Авторы программы:  к.ф.-м.н., доц. Тарханов А.К.

Программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 30 »  20 17 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  Абрамов А.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности. Цели преподавания дисциплины связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач.

Значение курса общей физики в высшем и среднем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Наряду с освоением знаний о конкретных экспериментальных фактах, законах, теориях в настоящее время учебная дисциплина «Физика» приобрела исключительное гносеологическое значение. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Поэтому программа дисциплины «Физика» должна быть сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами. Эта дисциплина должна провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира, научить строить физические модели происходящего и устанавливать связь между явлениями, привить понимание причинно-следственной связи между явлениями. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для решения этой задачи, формируя у студентов подлинно научное мировоззрение.

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины «Физика» являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-

технических задач;

- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин (модулей) учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины «Физика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: *химия*.

Дисциплина «Физика» является предшествующей для дисциплин: техническая механика, строительная механика.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

Владеть:

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр/курс	
		1/1	2/1
Аудиторные занятия (всего)	108/-	54/-	54/-
В том числе:			
Лекции	36/-	18/-	18/-
Практические занятия (ПЗ)	36/-	18/-	18/-
Лабораторные работы (ЛР)	36/-	18/-	18/-
Самостоятельная работа (всего)	117/-	54/-	63/-
В том числе:			
Курсовой проект	-/-	-/-	-/-
Контрольная работа	-/-	-/-	-/-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	27/-	Зачет/-	Экзамен/- 27/-
Общая трудоемкость	час	252/-	108/-
	зач. ед.	7/-	3/-
		4/-	

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Механика	Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила, работа кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и механической энергии. Динамика вращательного движения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
2	Термодинамика и статистическая физика.	Термодинамическое равновесие и температура. Идеальный газ. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
4	Колебания	Гармонические механические и электромагнитные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Связанные колебания.
5	Оптика	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Форма и

		степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн.
6	Квантовая физика	Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
7	Ядерная физика и элементарные частицы	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретическая механика	+	+	+	+	+	-	-
2.	Строительная механика	+	+	+	+	+	-	-

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. занят.	Лабор. занят.	СРС	Всего час.
1.	Механика	8/-	6/-	9/-	20/-	43/-
2.	Термодинамика и статистическая физика.	6/-	6/-	3/-	20/-	35/-
3.	Электричество и магнетизм	8/-	6/-	6/-	30/-	50/-
4.	Колебания	6/-	4/-	6/-	19/-	35/-
5.	Оптика	2/-	6/-	9/-	18/-	35/-
6.	Квантовая физика	4/-	4/-	3/-	10/-	21/-
7.	Элементы ядерной физики	2/-	4/-	-/-	-/-	6/-

5.4. Лабораторный практикум

№	№ раздела дис-	Наименование лабораторных работ	Трудо-
---	----------------	---------------------------------	--------

п/п	дисциплины		емкость (час)
1.	Механика	ЛЗ-1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. ЛЗ-2. Неупругий удар на модели копра. ЛЗ-3. Определение момента инерции с помощью маятника Обербека.	3/- 3/- 3/-
2.	Термодинамика и статистическая физика.	ЛЗ-4. Определение универсальной газовой постоянной.	3/-
3.	Электричество и магнетизм	ЛЗ-5. Изучение законов постоянного тока. ЛЗ-6. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли.	3/- 3/-
4.	Колебания	ЛЗ-7. Изучение закономерностей колебаний физического маятника. ЛЗ-8. Вынужденные колебания в электрическом контуре.	3/- 3/-
5.	Оптика	ЛЗ-9. Интерференция света. ЛЗ-10. Дифракция волн. ЛЗ-11. Поляризация света.	3/- 3/- 3/-
6.	Квантовая физика	ЛЗ-12. Тепловое излучение.	3/-

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	Механика	Кинематика материальной точки Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса и энергии. Динамика вращательного движения.	6/-
2.	Термодинамика и статистическая физика.	Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.	6/-
3.	Электричество и магнетизм	Расчет напряженности и разности потенциалов электростатических полей. Теорема Гаусса. Законы Ома. Расчет электрических цепей. Характеристики магнитного поля. Итоговая контрольная работа.	6/-
4.	Колебания	Механические колебания. Электромагнитные колебания.	4/-
5.	Оптика	Интерференция. Дифракция. Поляризация.	6/-
6.	Квантовая физика	Тепловое излучение. Квантовая природа света.	4/-
7.	Элементы ядерной физики	Ядерная физика. Итоговая контрольная работа.	4/-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

По дисциплине "Физика" курсовые проекты и контрольные работы не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная - ОПК)	Форма контроля	Семестр/курс
1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК -1);	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З) Экзамен (Э)	1/1, 2/1
2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат (ОПК -2).	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З) Экзамен (Э)	1/1, 2/1

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	-основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы дейст-	-	-	+	+	+	+

	вия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)						
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)	-	-	+	+	+	+
Владеет	- навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)	-	-	+	+	+	+

7.2.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;

- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «отлично».
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физиче-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ского моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «хорошо».
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)		
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	-основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физиче-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ские константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических заданий.
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	-основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	- назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	не аттестован	Непосещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных и практических заданий.
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «незачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	зачтено	Студент демонстрирует отличное, значительное или частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	незачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		

Во втором семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ских приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	-основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)		
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Владеет	- навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. (ОПК-1, ОПК-2)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. (ОПК-1, ОПК-2)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	- навыками использования основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. (ОПК-1, ОПК-2)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены.

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Тематика: Кинематика поступательного прямолинейного и криволинейного движения материальной точки. Динамика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика идеального газа. Электростатика. Постоянный ток.

Содержание:

К.Р. №1

Задача 1. Мяч, брошенный со скоростью $v_0=10$ м/с под углом $\alpha=45^\circ$ к горизонту ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии $l=3$ м от места бросания. На какой высоте h мяч ударится о стенку (считая от высоты, с которой брошен мяч)? Найти скорость v мяча в момент удара.

Задача 2. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha=30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы: $m_1=m_2=1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити T , при условии, что коэффициент трения гири 2 о наклонную плоскость $\mu=0,1$.

Задача 3. Диск массой $m=2$ кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью $v=4$ м/с. Найти кинетическую энергию диска.

К.Р. №2

Задача 1. Масса $m=12$ г газа занимает объём $V=4$ л при температуре $t_1=7^\circ\text{C}$. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной $\rho=0,6$ кг/м³. До какой температуры t_2 нагрели газ?

Задача 2. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.

Задача 3. Какую долю э.д.с. элемента ε составляет разность потенциалов U на его зажимах, если сопротивление элемента r в $n=0,1$ раз меньше внешнего сопротивления R ?

2 Семестр

Тематика: Электромагнетизм. Свободные, затухающие, вынужденные механические и электромагнитные колебания. Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света). Квантовая оптика (эффект Комптона, фотоэффект). Тепловое излучение.

Содержание:

К.Р. №1

Задача 1. Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии $d=10$ см друг от друга. По проводникам текут токи $I_1=I_2=5$ А в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10$ см от каждого проводника.

Задача 2. Шарик, прикрепленный к пружине, совершает на гладкой горизонтальной плоскости гармонические колебания амплитудой 10 см. На сколько сместится шарик от положения равновесия за время, в течение которого его кинетическая энергия уменьшится вдвое?

Задача 3. В идеальном колебательном контуре происходят гармонические колебания. Сравните энергию магнитного поля катушки W_1 и энергию электрического поля конденсатора W_2 , в тот момент, когда сила тока в контуре равна половине от действующего значения.

К.Р. №2

Задача 1. На дифракционную решетку падает нормально свет длиной волны 664 нм. Определить угол между направлениями на максимумы первого и второго порядка. Постоянная дифракционной решетки 3,3 мкм.

Задача 2. Угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность кристалла каменной соли равен 57° . Определить предельный угол полного отражения света на границе этого кристалла с воздухом.

Задача 3. При облучении металлической пластинки фотоэффект возникает только в том случае, если импульс падающих на нее фотонов превышает $9 \cdot 10^{-28}$ кг·м/с. С какой максимальной скоростью будут покидать пластинку электроны, если облучать ее светом, частота которого вдвое больше?

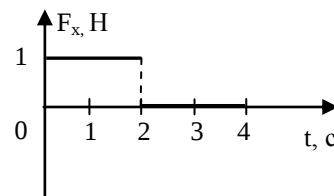
7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрены.

7.3.4. Задания для тестирования

1-й семестр

1. На рисунке представлена зависимость проекции силы, действующей на некоторое тело, от времени. Можно утверждать, что



- 1) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно
- 2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось
- 3) в первые две секунды тело двигалось равноускоренно, затем равномерно или покоилось
- 4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно

2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

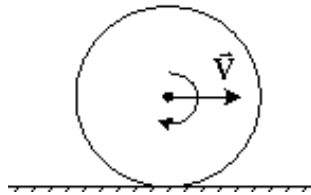
- 1) 90 2) 60 3) 45 4) 30

3. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно...

- 1) 1 2) 2 3) 4 4) 8

4. Обруч массой $m=0,3$ кг и радиусом $R=0,5$ м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и отпустили на пол так, что его ось

вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную...

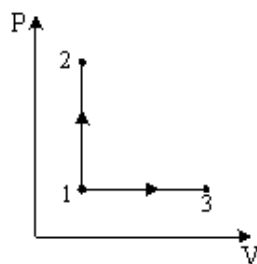


- 1) 600 Дж 2) 1000 Дж 3) 1400 Дж 4) 80 Дж

5. При изобарном расширении идеального двухатомного газа он совершил работу 160 Дж. На сколько при этом изменилась его внутренняя энергия?

- 1) 600 Дж 2) 400 Дж 3) 200 Дж 4) не изменилась

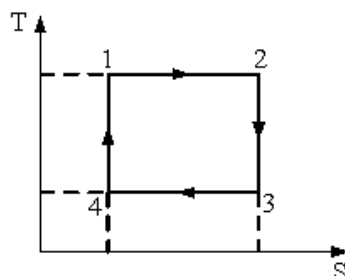
6. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны C_1 и C_2 соответственно.



Тогда C_1/C_2 составляет...

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

7. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S – энтропия. Теплота подводится к системе на участке...



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

8. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля E через поверхность сферы...

- 1) уменьшится 2) увеличится

3) не изменится

4) сначала увеличится, потом уменьшится

9. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

1) 5 Кл

2) 7 Кл

3) 9 Кл

4) 15 Кл

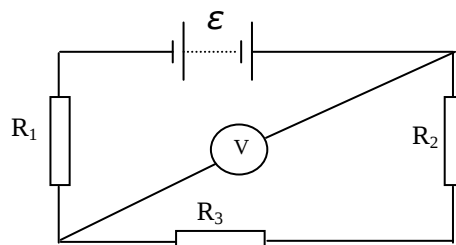
10. Э.д.с. батареи $\varepsilon=100\text{В}$, сопротивления $R_1=100\text{ Ом}$, $R_2=200\text{ Ом}$, $R_3=300\text{ Ом}$, сопротивление вольтметра $R_V=2\text{ кОм}$. Какую разность потенциалов U показывает вольтметр?

1) 5 В

2) 7 В

3) 9 В

4) 15 В



2-й семестр

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1=2J_2$. Индукция $\vec{B}$ результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала ...



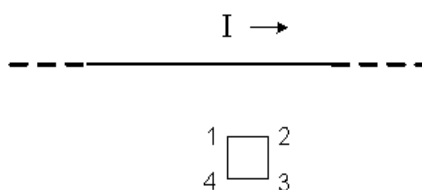
1) b

2) c

3) a

4) d

2. На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

1) индукционного тока не возникнет

2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1

3) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4

4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4

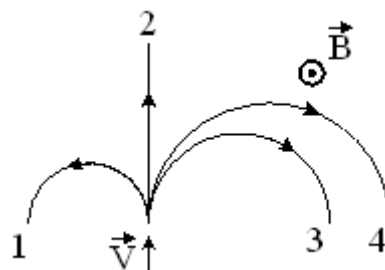
3. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в родное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1 ...

1) $q > 0$

2) $q < 0$

3) $q = 0$

4) $1 > q > 0$



тиц,
но-
сти

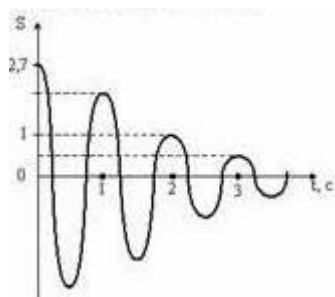
4. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{см}$ и периодом $T=2\text{с}$. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

- 1) $x = 0,04\cos 2t$ 2) $x = 0,04\cos \pi t$ 3) $x = 0,04\sin 2t$ 4) $x = 0,04\sin \pi t$

5. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi=3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна...

- 1) 0 2) $2A_0$ 3) $1,4 A_0$ 4) $5/2A_0$

6. На рисунке изображен график затухающих колебаний, где S –колеблющаяся величина, описываемая уравнением $x(t)=A_0e^{-t/\tau}\sin(\omega t+\varphi)$. Определите время релаксации τ (в с).



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

7. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки **1** свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки **1** и **2** соответственно, и $J_2 = \frac{J_1}{4}$, тогда угол между направлениями OO и $O'O'$ равен...

- 1) 45° 2) 30° 3) 60° 4) 90°

8. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

- 1) интерференцией света 2) дифракцией света
3) поляризацией света 4) дисперсией света

9. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу

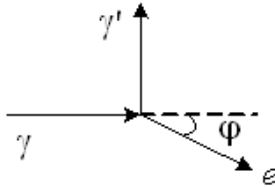
1. n А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2. l Б. определяет форму электронного облака
3. m В. определяет размеры электронного облака
Г. собственный механический момент

- 1) 1-Г, 2-Б, 3-А 2) 1-А, 2-Б, 3-В

3) 1-В, 2-Б, 3-А

4) 1-В, 2-А, 3-Г

10. На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi=30^\circ$. Если импульс с падающего фотона $3 \text{ (МэВ}\cdot\text{с)/м}$, то импульс с рассеянного фотона (в тех же единицах) равен...



1) $1,5 \sqrt{3}$

2) $2 \sqrt{3}$

3) 1,5

4) $\sqrt{3}$

7.3.5. Вопросы для зачета

1-й семестр (зачет)

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания положения материальной точки в пространстве. Связь координатного и векторного методов. Описание движения тела в классической механике.
2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение.
3. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.
4. Силы в механике. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.
5. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.
6. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы.
7. Центр масс механической системы и закон его движения.
8. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
10. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
11. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
12. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
13. Работа и мощность.
14. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
15. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия.
16. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.

17. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
18. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
19. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
20. Абсолютно упругий и неупругий удар.
21. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
22. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении.
23. Определение момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.
24. Теорема Штейнера.
25. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
26. Равнодействующая сила. Момент силы. Вывод основного закона динамики вращательного движения.
27. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
28. Стационарное течение вязкой жидкости.
29. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
30. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изо-процессы. Закон Дальтона.
31. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
32. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна.
33. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
35. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия.
36. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
37. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
39. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
40. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $V = const$.
41. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $p = const$. Уравнение Майера.
42. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
44. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
45. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.

46. Энтропия. Ее статистический смысл.
47. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
48. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.
49. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
50. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
52. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.
53. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.
54. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
55. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
56. Теорема о циркуляции электростатического поля.
57. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя, заряженной сферы, нити и объемно заряженного шара.
58. Сегнетоэлектрики.
59. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
60. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
61. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор Закон Ампера. Сила Лоренца.
62. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
63. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
64. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.

7.3.6. Вопросы для экзамена

2-ой семестр (экзамен)

1. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.
2. Физический и математический маятники.
3. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
4. Энергия гармонических колебаний.
5. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).
6. Волны. Вынужденные колебания. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны.
7. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
8. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
9. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.

10. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
11. Характеристики звуковых ощущений в физиологической акустике. Высота, тембр и громкость звука.
12. Отражение и преломление волн на границе раздела сред. Коэффициент отражения и коэффициент прохождения. Акустические резонаторы. Акустика помещений.
13. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
14. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.
15. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.
16. Нелинейные колебания.
17. Понятие о голографии. Практическое применение голографии
18. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
19. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
20. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
21. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
22. Распространение звука в газах и жидкостях. Скорость распространения. Акустическое сопротивление.
23. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
24. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
25. Законы излучения нагретых тел.
26. Формула Планка. Фотоны.
27. Эффект Комптона.
28. Волна де Бройля.
29. Уравнение Шредингера.
30. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
31. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна.
32. Квантовая гипотеза и формула Планка.
33. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
34. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
35. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
36. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
37. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
38. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

39. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
40. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
41. Квантово-механическое описание атомов.
42. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов.
43. Основы физики атомного ядра.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З)
2	Термодинамика и статистическая физика.	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З)
3	Электричество и магнетизм	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
4	Колебания	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
5	Оптика	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
6	Квантовая физика	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
7	Ядерная физика и элементарные частицы	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование из- дания	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, методические указания, ком- пьютерная про- грамма)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
Основная литература					
1	Электричество и магнетизм. Колеба- ния	Учебное пособие	Тарханов А.К., Назаров В.М., Золототрубов Ю.С.	2007	Библиотека – 665 экз.
2	Общий курс физи- ки. Том 1. Меха- ника	Ученое пособие	Сивухин Д.В.	2006	Электронный ресурс
Дополнительная литература					
3	Механика. Молеку- лярная физика и термодинамика	Учебное пособие	Головинский П.А., Преобра- женский М.А., Золототрубов Ю.С.	2008	Библиотека –359 экз.
4	Курс общей физи- ки. Основы физики. Том 1. Механика. Электричество и магнетизм. Колеба- ния и волны. Вол- новая оптика	Учебное пособие	Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ольхов О.А.—	2007	Электронный ресурс
5	Задачи по общей физике	Учебное пособие	Иродов И.Е.	2014	Электронный ресурс

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование изда- ния	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, ме- тодические ука- зания, компью- терная про- грамма)	Автор (авторы)	Год из- дания	Место хранения и количество
1.	Сборник задач по курсу физики с реше- ниями	Учебное пособие	Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	2005	Библиотека – 400 экз.
2.	Общая физика в зада- чах. Механика. Мо- лекулярная физика и термодинамика.	Учебное пособие	Калач А.В., Тарханов А.К., Рудаков О.Б., Никишина А.И.,	2012	Библиотека – 200 экз.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	Электричество и магнетизм.		Алексеева Е.В.		
3.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Курс лекций.	Учебное пособие	Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С.	2008	Библиотека – 359 экз.
4.	Электричество и магнетизм. Курс лекций.	Учебное пособие	Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С.	2009	Библиотека – 431 экз.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Основная литература:

1. Тарханов А.К., Назаров В.М., Золототрубов Ю.С. Электричество и магнетизм. Колебания [Текст] : практикум : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2007 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2007). - 76 с. : ил. - Библиогр.: с. 68 (12 назв.). - 9-02.

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 561 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12955>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 5-9221-0715-1

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : курс лекций : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. - Воронеж : [б. и.], 2008 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008). - 138 с. - ISBN 978-5-89040-203-5 : 14-14.

2. Кингсеп А.С. Курс общей физики. Основы физики. Том 1. Механика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное

пособие для вузов/ Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ольхов О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 705 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12944>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN 978-5-9221-0753-2

3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Иродов И.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 978-5-9963-2349-4

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

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

1. <http://www.studfiles.ru/> Лекции по физике А.Н. Огурцов.
2. <http://physics-lectures.ru/> Лекции по физике.
3. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/Default.asp> Электронная библиотека

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Комплект измерительных приборов: линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы, механические и электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. (ауд. 1419, 1426).
2. Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители (ауд. 1421).
3. Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом (ауд. 1419, 1426, 1421).
4. Для проведения некоторых лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (ауд.1419 а).
5. Для выполнения определенных лабораторных работ рекомендуется использовать учебный лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм», совместимый с ПК, который снабжен специальным программным обеспечением (ауд. 1426 а).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса физики рекомендуется:

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Перед выполнением лабораторных работ проводить самостоятельную подготовку теоретического и практического материала по теме лабораторной работы.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.
4. Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для замечаний, поправок, примеров) по темам, предусмотренным учебным планом.

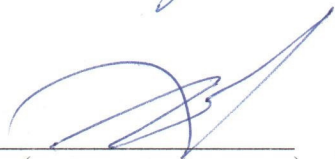
Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Руководитель ОПОП к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



МП
организации