



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»
И. о. проректора
_____ А. В. Троицкий
«__» _____ 2023 г.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления
технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев 2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: д.т.н., Мороз А.П. **Рабочая программа дисциплины:** Физика. - **Королев МО: «Технологический университет», 2023г.**

Рецензент: к.т.н., Сабо С.Е.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического Университета. Протокол № 9 от 11.04. 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., 			
Год утверждения (переутверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 28.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  к.т.н., доцент **Е.Н. Дмитренко**

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11. 04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

- обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам в области изучения проблем современного общества.
- формирование и развитие у студентов представлений о социальных процессах и явлениях, особенностях социальной структуры общества.
- формирование способности к анализу социально-значимых проблем и процессов, происходящих в современном мире.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие **компетенции**:

Универсальные компетенции и общепрофессиональные компетенции :

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

ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания: Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей), Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;

Необходимые умения: Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей), Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;

Трудовые действия: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата. Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте; Имеет навыки формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах. Дисциплина реализуется кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин. Изучение данной дисциплины базируется на ранее полученных знаниях по физике и математике, приобретенных в средних образовательных учреждениях.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «Основы современной телеметрии», «Мехатроника», «Радиотехнические системы и комплексы», и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 1

Очная форма обучения

Виды занятий	Всего часов	Семестр	
		Второй	Третий
Очная форма обучения			
Общая трудоемкость	216	108	108
Аудиторные занятия	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	120	60	60
Контрольная работа, домашнее задание		к/р 1 д/з 1	к/р 2 д/з 2
Текущий контроль знаний (7-8, 15-16 неделя)	18	Тесты 1-3	Тесты 4-6
Вид итогового контроля		Экзамен	Экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практ. занятия, час.	Лаборат. раб., час.	Занятия в интеракт. форме, час	Практическая подготовка, час	Код компетен
2 Семестр						
Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 2. Законы сохранения в механике	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 3. Динамика вращательного движения.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 4. Механические колебания и волны.	2	2	2			ОПК-2 УК-1
Тема 5. Основы релятивистской механики.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 6. Основы молекулярной физики.	2	2	2			ОПК-2 УК-1
Тема 7. Основы термодинамики.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 8. Основы механики жидкости и газов.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Итого	16	16	16	6		
3 Семестр						
Тема 10. Электростатика.	2	2		1		ОПК-2 УК-1

Тема 11. Постоянный электрический ток.	2	2				ОПК-2 УК-1
Тема 12. Магнитное поле.	2	2	4	1		ОПК-2 УК-1
Тема 13. Электромагнетизм.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 14. Основы волновой и квантовой оптики.	2	2	6	1		ОПК-2 УК-1
Тема 15. Основы квантовой механики.	2	2	2	1		ОПК-2 УК-1
Тема 16. Основы ядерной физики.	2	2		1		ОПК-2 УК-1
Итого	16	16	16	6		
ИТОГО по дисциплине	32	32	32	12		

4.2. Содержание тем дисциплины.

Введение. Основные цели и задачи курса, его структура и связь с другими дисциплинами. Методы измерений и оценка точности результатов.

Тема 1. Кинематика. Линейные кинематические величины. Угловые кинематические величины. Связь линейных и угловых кинематических величин.

Тема 2. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения. Силы в механике. Гравитация.

Тема 3. Законы сохранения в механике. Механическая работа, энергия, мощность. Закон сохранения механической энергии. Теоремы о потенциальной и кинетической энергии. Упругие и неупругие соударения.

Тема 4. Динамика вращательного движения. Момент силы, импульса, инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Работа и кинетическая энергия при вращении тела.

Тема 5. Механические колебания и волны. Гармонический осциллятор. Основные характеристики и закономерности свободных, затухающих и вынужденных колебаний. Резонанс. Основные характеристики и закономерности волновых процессов. Виды волн. Эффект Доплера.

Тема 6. Основы релятивистской механики. Постулаты СТО. Пространственно-временные преобразования Лоренца. Эффекты СТО.

Принцип соответствия. Энергия и масса. Парадокс «близнецов». Принцип эквивалентности в ОТО.

Тема 7. Основы молекулярной физики. Системы. Состояние системы. Статистический и термодинамический методы исследования. Основы МКТ. Классическая статистика. Распределение молекул по скоростям. Явления переноса.

Тема 8. Основы термодинамики. Законы термодинамики. Функции состояния. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Закономерности агрегатных состояний и фазовых переходов. Энтропия. Основы синергетики.

Тема 9. Основы механики жидкостей и газов. Гидростатика. Идеальная жидкость. Уравнения Бернулли. Подъемная сила. Режимы течения. Критерий Рейнольдса. Поверхностные явления.

Тема 10. Электростатика. Закон сохранения заряда. Квантование заряда. Электростатическое поле. Связь напряженности и потенциала поля. Движение заряженных частиц в поле. Обобщенный закон Кулона. Расчет полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Вещество в электрическом поле. Пьезоэффект. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электрического поля.

Тема 11. Постоянный электрический ток. Сила тока, сопротивление проводника, э.д.с. источника тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность и к.п.д. источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Ток в полупроводниках и электролитах. Явление сверхпроводимости.

Тема 12. Магнитное поле. Магнитное поле, характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в веществе. Магнитострикционный эффект. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект магнитной ловушки.

Тема 13. Электромагнетизм. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Индуктивность. Соленоид. Явление самоиндукции. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Уравнения Максвелла. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Прием и передача электромагнитных волн. Эффект Доплера. «Красное» смещение.

Тема 14. Волновая и квантовая оптика. Дуализм света. Интерференция света. Интерференция в тонкой пленке. Просветление оптики. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Спектры. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Основы голографии. Гипотеза Планка-Эйнштейна. Фотоны. Фотоэффект и его применение. Эффект Комптона. Давление света на поверхность

Тема 15. Основы квантовой механики. Боровская модель атома. Физические основы спектрального анализа. Гипотеза де Бройля. Дуализм вещества. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение

Шредингера. Физический смысл волновой функции. Туннельный эффект. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазер. Свойства и применение лазерного излучения. Тепловое излучение. Пирометрия. Рентгеновское излучение.

Тема 16. Основы ядерной физики. Строение ядра. Дефект массы и энергия связи. Удельная энергия связи. Физические основы ядерной и термоядерной энергетики, проблемы и перспективы их развития. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Воздействие ионизирующего излучения.

4.3. Лабораторные работы.

Лабораторные работы выполняются в интерактивном режиме в соответствии методическими указаниями, изложенными в учебно-методических пособиях.

Таблица 3

Тема	Название лабораторной работы
2 Семестр	
Тема 1. Кинематика.	Проверка законов кинематики
Тема 2. Динамика материальной точки.	Законы динамики материальной точки
Тема 3. Динамика материальной точки. Тема 4. Законы сохранения в механике	Проверка закона сохранения механической энергии
Тема 6. Механические колебания и волны.	Механические колебания
Тема 7. Основы молекулярной физики.	Распределение Максвелла
Тема 8. Основы термодинамики.	Цикл Карно
3 семестр	
Тема 9. Постоянный электрический ток.	Исследование зависимости мощности и К.П.Д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
Тема 10. Магнитное поле.	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
Тема 11. Электромагнетизм.	Явление электромагнитной индукции
Тема 12. Электромагнетизм.	Вынужденные колебания в контуре
Тема 13. Оптика	Кольца Ньютона
Тема 14. Оптика	Дифракционная решётка
Тема 15. Квантовая оптика.	Внешний фотоэффект
Тема 16. Основы квантовой механики.	Спектр излучения атомарного водорода

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине.

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

2. «Цикл лекций».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Бодунов, Е. Н. Базовый курс физики: механика, молекулярная физика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики : учебник / Е. Н. Бодунов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-7641-1400-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156026> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бабаев, В. С. Корректирующий курс физики : учебное пособие для вузов / В. С. Бабаев, Ф. Ф. Легуша. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-6600-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148983> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. . Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-6779-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152437> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 49 с. — ISBN 978-5-949-41211-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129175> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 2 — 2018. — 50 с. — ISBN 978-5-949-41215-2. — Текст : электронный // Лань :

- электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/129176> (дата обращения: 02.02.2021). —
Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 3 — 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-949-41228-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/129177> (дата обращения: 02.02.2021). —
Режим доступа: для авториз. пользователей
 4. Старостин И.А. и др. Краткий курс общей физики: учебное пособие , Казань КНИТУ, 2014
 5. Донской А.Д., Сабо С.Е. Лабораторный практикум по физике с компьютерными моделями: часть 1 -Королев. : КИУЭС, 2011. - 152 с.
 6. Донской А.Д., Сабо С.Е. Лабораторный практикум по физике с компьютерными моделями : часть 2 . -Королёв. : КИУЭС, 2011. - 90 с.
 7. Грабовский, Р.И. Курс физики / Р. И. Грабовский. - СПб, М. : Лань, 2009.
 8. Козлов В. Ф. и др. Курс общей физики в задачах. —М.ФИЗМАТЛИТ, 2010.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. www.biblioclub.ru
2. www.rucont.ru
3. znanium.com
4. e.lanbook.com
5. <http://www.window.edu.ru> - информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".
6. <http://www.ixbt.com>
7. <http://www.infojournal.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания для обучающихся по дисциплине приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *OnlyOffice, Mathcad, Octave, «Открытая физика»*.

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы библиотеки Университета.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная интерактивной доской;
- комплект электронных презентаций и слайдов, учебных видеофильмов;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Практические занятия:

- кабинет физики, оснащенный лабораторными стендами, компьютерами, интерактивной доской, наглядными пособиями.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА»
(Приложение 1 к рабочей программе)**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления
технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: *очная*

Королев
2023

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

№ п / п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Темы 1-16	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; ;. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социальнокультурном контексте;
	ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности	Темы 1-16	Имеет навыки формулирования задач профессиональной деятельности	Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности и на основе	Знает профильные разделы математических и естественнонаучных

	и на основе знаний, профильных разделов математических и естественно научных дисциплин.		и на основе знаний, профильных разделов математических естественных научных дисциплин (модулей)	знаний, профильных разделов математических и естественно научных дисциплин (модулей)	дисциплин (модулей)
--	---	--	---	--	---------------------

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
УК-1 ОПК-2	Задачи	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла; • компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла; <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>Проводится в письменной форме.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл).</i> <i>2. Умение применить выбранный метод (1 балл).</i> <i>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл).</i> <i>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</i> <i>5. Задача не решена вообще (0 баллов).</i> <p><i>Максимальная оценка - 5 баллов.</i></p>
УК-1 ОПК-2	Тест	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) - 90% правильных ответов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне - 70% правильных 	<p><i>Проводится письменно. Время, отведенное на процедуру - 30 минут.</i></p> <p><i>Неявка — 0 баллов.</i></p> <p><i>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</i></p> <p><i>Неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов.</i></p> <p><i>Удовлетворительно - от 51 % правильных</i></p>

		<p>ответов;</p> <ul style="list-style-type: none"> компетенция освоена на базовом уровне - от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - менее 50% правильных ответов</p>	<p>ответов.</p> <p>Хорошо - от 70%.</p> <p>Отлично - от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов</p>
УК-1 ОПК-2	Лабораторная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</p>	<p>Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> Оформление в соответствии с требованиями (1 балл). Выбор методов измерений и вычислений (1 балл). Умение применять выбранные методы (1 балл). Анализ и выводы, отражающие суть изучаемого явления с указанием конкретных результатов (2 балла). <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

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

Лабораторные работы

Лабораторные работы выполняются в интерактивном режиме в соответствии методическими указаниями, изложенными в учебно-методических пособиях.

Таблица 3

Тема	Название лабораторной работы
2 Семестр	
Тема 1. Кинематика.	Проверка законов кинематики
Тема 2. Динамика материальной точки.	Законы динамики материальной точки
Тема 3. Динамика материальной точки. Тема 4. Законы сохранения в механике	<u>Проверка закона сохранения механической энергии</u>

Тема 5. Свободные механические колебания и волны. Тема 6. Затухающие и вынужденные колебания	<u>Механические колебания</u>
Тема 7. Основы молекулярной физики.	<u>Распределение Максвелла</u>
Тема 8. Основы термодинамики.	<u>Цикл Карно</u>
3 семестр	
Тема 9. Постоянный электрический ток.	<u>Исследование зависимости мощности и К.П.Д. источника постоянного тока от внешней нагрузки</u>
Тема 10. Магнитное поле.	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
Тема 11. Электромагнетизм.	Явление электромагнитной индукции
Тема 12. Электромагнетизм.	Вынужденные колебания в контуре
Тема 13. Оптика	Кольца Ньютона
Тема 14. Оптика	Дифракционная решётка
Тема 15. Квантовая оптика.	Внешний фотоэффект
Тема 16. Основы квантовой механики.	Спектр излучения атомарного водорода

Домашнее контрольное задание.

Номера и условия задач берутся из учебного пособия В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики, издательство «Наука», 2015 г.

Таблица 4

Тема	Номера задач
2 семестр	
Тема 1. Кинематика	1.11; 1.38; 1.60;
Тема 2. Динамика материальной точки.	2.42, 2.147
Тема 3. Законы сохранения в механике	2.46;2.64; 2.80;
Тема 4. Динамика вращательного движения.	3.13; 3.37; 3.44;
Тема 5. Механические колебания и волны.	3.45; 12.13; 12.58
Тема 6. Основы релятивистской механики.	3.45;12.13; 12.58
Тема 7. Основы молекулярной физики и термодинамики.	17.10;17.24; 5.16;5.40;5.58
Тема 8. Механика жидкости и газов.	4.2; 4.7;4.15
3 семестр	

Тема 9. Электростатика.	9.19; 9.39;9.72
Тема 10. Постоянный электрический ток.	10.12; 10.26;10.65
Тема 11. Магнитное поле.	11.8; 11.28; 11.64
Тема 12. Электромагнетизм.	11.99; 11.118; 11.128
Тема 13. Волновая и квантовая оптика.	16.13;16.15;
Тема 14. Квантовая оптика	16.44;16.59
,Тема 15. Основы квантовой механики.	20.13;20.16;20.28
Тема 16. Основы ядерной физики.	21.3;21.31;22.15

1. Резонанс в природе и технике.
2. Гравитация. Приливы и отливы.
3. Ультразвук.
4. Физика музыкальной гармонии.
5. Физическая природа шаровой молнии.
6. Все о радуге.
7. Энтропия и второй закон термодинамики.
8. Явление электромагнитной индукции.
9. Явление интерференции.
10. Явление дифракции.
11. Эффект Доплера в акустике и оптике.
12. Прямой и обратный пьезоэффект.
13. Ферромагнетизм. Запись и воспроизведение информации.
14. Все о голографии.
15. Явление сверхпроводимости.
16. Лазер. Лазерное излучение.
17. Принцип Паули и периодический закон Менделеева.
18. Явление радиоактивности.
19. Воздействие радиоактивного излучения на вещество и биообъекты.

Философские проблемы естествознания.

20. Эволюция научных идей в физике.
21. Развитие учения о свете.
22. Гравитация и пространство.
23. Детерминизм Лапласа и вероятность.
24. Системы отсчета и принцип относительности.
25. Энергия – мера движения материи.

26. Симметрия в микро и макромире.
 27. Эволюция и самоорганизация материи.
 28. Принцип суперпозиции в естествознании.

Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

механика	
Кинематика	21
Динамика материальной точки	22
Динамика вращательного движения	23

1

Тело, двигаясь по окружности, совершило 1,5 оборота. Во сколько раз путь, пройденный телом, больше перемещения тела?		21
	$1,5\pi$	
	$2,5\pi$	
1		
	$+\infty$	

2

Тело, двигаясь по окружности, совершило 1 оборот. Во сколько раз путь, пройденный телом, больше перемещения тела?		21
	$1,5\pi$	
	$2,5\pi$	
1		
	$+\infty$	

3

Тело, двигаясь по окружности, совершило 2.5 оборота. Во сколько раз путь, пройденный телом, больше перемещения тела?		21
	$1,5\pi$	

	$2,5\pi$	
1		
	$+\infty$	

4

Нормальное (центростремительное) ускорение		21
Изменяет величину скорости		
Изменяет только направление вектора скорости		
Не изменяет скорость тела		

5

Тангенциальное ускорение		21
Изменяет величину скорости		
Изменяет только направление вектора скорости		
Не изменяет скорость тела		

6

Нормальное ускорение равно		21
	$\omega \times R$	
	$\varepsilon \times R$	
	$\frac{V^2}{R}$	

7

Тангенциальное ускорение равно		21
	$\omega \times R$	
	$\varepsilon \times R$	
	$\frac{V^2}{R}$	

8

Связь линейной и угловой скорости		21
	$V = \omega \times R$	
	$V = \omega^2 \times R$	
	$V = \frac{\omega}{R}$	

9

Средняя скорость не равномерного движения равна		21
	$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{\sum_{i=1}^N t_i}$	
	$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^N V_i}{N}$	
	$\bar{V} = \frac{V_{\max} + V_{\min}}{2}$	

10

Инерциальная система отсчета - это		22
Система отсчета, в которой выполняется 1 закон Ньютона		
Вращающаяся система отсчета		
Система отсчета, для которой принцип относительности не применим		

Тесты по всем разделам курса физики размещены в программе «*E-learning*».

Типовые вопросы, выносимые на зачет за 2-й семестр.

1. Кинематика поступательного движения. Перемещение, скорость, ускорение. Виды движений.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Взаимосвязь кинематических величин.
4. Сила. Фундаментальные взаимодействия в природе.
5. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Инерция.
6. Импульс тела. II закон Ньютона.
7. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения.
8. Гравитационное поле, его характеристики. Принцип суперпозиции полей.
9. Механическая энергия. Закон сохранения.
10. Теорема о кинетической и потенциальной энергии.
11. Момент импульса и инерции. Момент сил.
12. Основной закон динамики вращательного движения.
13. Теорема Штейнера.
14. Закон сохранения момента импульса тел.
15. Кинетическая энергия при вращении тела.

16. Свободные гармонические колебания. Математический и физический маятники.
17. Затухающие гармонические колебания. Декремент затухания.
18. Вынужденные колебания. АЧХ колеблющейся системы. Резонанс.
19. Основные закономерности волновых процессов. Эффект Доплера.
20. Основы релятивистской механики. Эффекты СТО. Принцип соответствия.
21. Состояние системы. Термодинамический и статистический методы изучения систем.
22. Законы термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя.
23. Основные положения МКТ. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа.
24. Распределение молекул по скоростям. Элементы статистической физики.
25. Энтропия. 2 закон термодинамики. Явления переноса. Необратимость процессов в природе.
26. Реальные газы.
27. Фазовые переходы вещества.
28. Барометрическая формула.
29. Модель жидкости. Поверхностное натяжение.
30. Явление смачиваемости. Контактный угол.
31. Капиллярные явления.
32. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.
33. Линии и трубки тока. Условие неразрывности струи.
34. Уравнение Бернулли.
35. Истечение жидкости из отверстия,
36. Ламинарное и турбулентное течение. Критерий Рейнольдса.
37. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила крыла.
38. Силы вязкого трения. Идеальная жидкость.
39. Синергетика – теория самоорганизации материи.

Типовые вопросы, выносимые на экзамен в 3-ем семестре.

1. Электростатическое поле. Связь напряженности и потенциала поля.
2. Теорема Гаусса. Поле бесконечной заряженной пластины.
3. Электростатическое поле заряженной сферы и нити.
4. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
5. Емкость. Конденсаторы.
6. Поляризация диэлектриков. Поле в веществе.
7. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
8. Сила тока. Источники тока. Э.д.с. источника тока.
9. Законы Ома.
10. Законы Кирхгофа.
11. Закон Джоуля-Ленца.
12. К.п.д источника тока.

13. Магнитное поле, его характеристики.
14. Закон Био-Савара-Лапласа.
15. Магнитное поле в центре кругового тока.
16. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
17. Сила Ампера. Принцип работы эл. двигателя постоянного тока.
18. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
19. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
20. Магнитное поле в веществе. Магнетики.
21. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.
22. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
23. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.
24. Принцип работы электрогенератора.
25. Принцип работы трансформатора.
26. Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи.
27. Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания.
28. Энергия колебательного контура.
29. Затухающие электромагнитные колебания. Логарифмический декремент затухания.
30. Вынужденные эл.-магнитные колебания. Резонанс.
31. Уравнения Максвелла.
32. Электромагнитные волны, их свойства. Вектор Пойнтинга.
33. Прием и излучение. Шкала электромагнитных волн.
34. Прием и излучение. Шкала электромагнитных волн.
35. Свет. Дуализм света.
36. Явление интерференции света. Оптическая разность хода лучей.
37. Интерференция в тонкой пленке. Просветление оптики.
38. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
39. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и препятствии.
40. Дифракционная решетка. Разложение излучения в спектр.
41. Поляризация света. Закон Брюстера.
42. Явление двойного лучепреломления.
43. Вращение плоскости поляризации.
44. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело.
45. Законы теплового излучения. Пирометрия.
46. Фотоны. Фотоэффект.
47. Давление света на поверхность.
48. Эффект Комптона.
49. Дуализм вещества. Гипотеза де Бройля.
50. Строение атома. Постулаты Бора.
51. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
52. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее физический смысл.
53. Особенности физики микромира.
54. Электрон в бесконечной глубокой потенциальной яме.

55. Туннельный эффект.
56. Принцип Паули и периодическая таблица Менделеева.
57. Спектр водорода. Физические основы спектрального анализа.
58. Лазер. Лазерное излучение.
59. Тормозное рентгеновское излучение. Спектр излучения.
60. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
61. Зонная теория электропроводности.
62. Электропроводность металлов.
63. Электропроводность полупроводников.
64. Строение ядра. Ядерные силы. Изотопы.
65. Дефект массы и энергия связи.
66. Удельная энергия связи ядер.
67. Законы сохранения при ядерных реакциях.
68. Закон радиоактивного распада. Радиоуглеродный метод.
69. Физические основы ядерной энергетики.
70. Физические основы термоядерной энергетики.

Типовые темы докладов.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ, ЭФФЕКТЫ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ, МЕДИЦИНЕ и т. д.

1. Резонанс в природе и технике.
2. Гравитация. Приливы и отливы.
3. Ультразвук.
4. Физика музыкальной гармонии.
5. Энтропия и второй закон термодинамики.
6. Явление электромагнитной индукции.
7. Явление интерференции.
8. Явление дифракции.
9. Эффект Доплера в акустике и оптике.
10. Прямой и обратный пьезоэффект.
11. Ферромагнетизм. Запись и воспроизведение информации.
12. Все о голографии.
13. Явление сверхпроводимости.
14. Лазер. Лазерное излучение.
15. Принцип Паули и периодический закон Менделеева.
16. Явление радиоактивности.
17. Воздействие радиоактивного излучения на вещество и биообъекты.

ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.

1. Развитие учения о свете.
2. Гравитация и пространство.
3. Детерминизм Лапласа и вероятность.

4. Системы отсчета и принцип относительности.
5. Энергия – мера движения материи.
6. Симметрия в микро и макромире.
7. Эволюция и самоорганизация материи.
8. Принцип суперпозиции в естествознании.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ.

1. Прямое преобразование солнечной энергии.
2. Энергия океанов.
3. Ядерная энергетика, проблемы и перспективы развития.
4. Термоядерная энергетика, проблемы и перспективы развития.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно графику учебного процесса	Тестирование 1	УК-1 ОПК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – до 45 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных ответов.
Согласно графику учебного процесса	Тестирование 2	УК-1 ОПК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – до 45 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных ответов.
Согласно графику учебного процесса	Экзамен 2 семестр	УК-1 ОПК-2	2 вопроса 1 задача	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на

						<p>практических занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Не удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение
--	--	--	--	--	--	---

						<p>использовать и применять полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • не работал на практических занятиях; <p>не отвечает на вопросы полученные знания на практике (приведение примеров).</p>
Согласно графику учебного процесса	Экзамен 3 семестр	УК-1 ОПК-2	2 вопроса 1 задача	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание

						<p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Не удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>не отвечает на вопросы полученные знания на практике (приведение примеров).</p>
--	--	--	--	--	--	---

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления
технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является:

- формирование основ научного мировоззрения;
- изучение универсальных принципов, основных законов природы;
- повышение уровня общетехнической эрудиции.

Основной задачей дисциплины является:

- дать студентам знания по основным физическим явлениям, законам и навыки применения знаний при решении практических задач;
- научить студентов обоснованно, логически связно излагать ход решения задач;
- дать студентам знания и навыки, позволяющие изучать все последующие технические и технологические дисциплины на качественно более высоком уровне и применить их при подготовке выпускной квалификационной работы.

2. Указания по проведению практических занятий.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Продолжительность занятия – 2 / 36 часов.

Темы и содержание практических занятий.

Тема	Номера задач
2 семестр	
Тема 1. Кинематика	1.10; 1.35; 1.58;
Тема 2. Динамика материальной точки.	2.20; 2.41, 2.146
Тема 3. Законы сохранения в механике	2.44; 2.65; 2.81
Тема 4. Динамика вращательного движения.	3.12; 3.36; 3.42
Тема 5. Механические колебания и волны.	3.44; 12.12; 12.57
Тема 6. Основы релятивистской механики.	3.44; 12.12; 12.56
Тема 7. Основы молекулярной физики.	17.18; 17.22;
Тема 8. Основы термодинамики.	5.38; 5.56
3 семестр	
Тема 9. Электростатика.	9.16; 9.35; 9.70
Тема 10. Постоянный электрический ток.	10.10; 10.24; 10.62
Тема 11. Магнитное поле.	11.6; 11.27; 11.63

Тема 12. Электромагнетизм.	11.98; 11.116; 11.126
Тема 13. Волновая и квантовая оптика.	16.12;16.43; 16.58;
Тема 14. Основы квантовой механики.	20.12; 20.15; 20.27;
Тема 15. Основы физики твердого тела.	20.28; 20.33; 20.36
Тема 16. Основы ядерной физики.	21.2; 21.30; 22.14;

3. Указания по проведению лабораторного практикума.

Лабораторные работы (см. Приложение 1) выполняются в интерактивном режиме в компьютерном классе. Подготовка к проведению лабораторной работы, измерения, обработка экспериментальных данных, подготовка работы к защите осуществляется в соответствии с методическими указаниями, изложенными в учебно-методических пособиях [2][3].

Общий объем занятий: 36 часов.

Тема	Название лабораторной работы
2 Семестр	
Тема 1. Кинематика.	Проверка законов кинематики
Тема 2. Динамика материальной точки.	Законы динамики материальной точки
Тема 3. Динамика материальной точки. Тема 4. Законы сохранения в механике	<u>Проверка закона сохранения механической энергии</u>
Тема 6. Механические колебания и волны.	<u>Механические колебания</u>
Тема 7. Основы молекулярной физики.	<u>Распределение Максвелла</u>
Тема 8. Основы термодинамики.	<u>Цикл Карно</u>
3 семестр	
Тема 9. Постоянный электрический ток.	<u>Исследование зависимости мощности и К.П.Д. источника постоянного тока от внешней нагрузки</u>
Тема 10. Магнитное поле.	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
Тема 11. Электромагнетизм.	Явление электромагнитной индукции
Тема 12. Электромагнитные колебания.	Вынужденные колебания в контуре
Тема 13. Волновая оптика. Интерференция	Кольца Ньютона
Тема 14. Волновая оптика. Дифракция	Дифракционная решётка
Тема 15. Квантовая оптика.	Внешний фотоэффект
Тема 16. Основы квантовой механики.	Спектр излучения атомарного водорода

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- находить и систематизировать знания по курсу физики;
- овладеть навыками решения практических задач;
- научиться проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений, анализировать их и делать выводы;
- приобрести навыки подготовки и изложения докладов, презентаций.

Объем времени на самостоятельную работу и виды самостоятельной работы представлены в таблице.

Виды самостоятельной работы	Очная форма обучения
	Всего академических часов
Всего часов на самостоятельную работу	192
Подготовка к практическим занятиям	54
Подготовка докладов, презентаций	14
Выполнение домашних заданий	52
Подготовка и защита лабораторных работ	40
Подготовка к зачету, экзаменам	32

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.

- Методы измерений и оценка точности результатов. Основные математические формулы, соотношения, используемые в курсе физике.
- Обработка результатов экспериментов. Построение графиков. Единицы измерений физических величин.

5. Указания по выполнению контрольных работ.

1. Контрольные работы необходимо выполнять чернилами в школьной тетради, на обложке которой привести сведения по следующему образцу:

Контрольная работа по физике № ___

Студент – Киселев А.В.

Группа – ЭЗС–1

Шифр – (номер зачетной книжки).

2. Условия задач в контрольной работе надо переписать полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставлять поля.

3. В конце контрольной работы указать, каким учебником или учебным пособием студент пользовался при изучении физики (название учебника,

автор, год издания). Это делается для того, чтобы рецензент в случае необходимости мог указать, что следует студенту изучить для завершения контрольной работы.

4. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, решения которых оказались неверными. Повторную работу необходимо представить вместе с не зачтенной работой.

5. Зачтенные контрольные работы предъявляются экзаменатору. Студент должен быть готов, во время экзамена (зачета) дать пояснения по существу решения задач, входящих в контрольные работы.

6. Решения задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями. В тех случаях, когда возможно, дать рисунок, схему.

7. Обозначения физических величин в условии задачи, на рисунке и в ходе решения должны быть одинаковыми.

8. Решать задачу надо в общем виде, т.е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.

9. После получения расчетной формулы для проверки правильности ее следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин обозначения единиц этих величин, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.

10. Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу следует выражать только в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.

11. При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 0,00129 кг записать $1,29 \cdot 10^{-3}$ кг т.п.

12. Вычисления по расчетной формуле надо проводить с соблюдением правил приближенных вычислений (см. "Задачник по физике" А. Г. Чертов, А.А.Воробьев «Приложение о приближенных вычислениях».) Как правило, окончательный ответ следует записывать с тремя значащими цифрами. Это относится и к случаю, когда результат получен с применением калькулятора.

6. Указания по подготовке докладов в презентационной форме.

6.1. Требования к структуре

Структура должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, основную часть, заключение, список литературы.

6.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.
2. Основная часть работы включает 10-12 слайдов с текстом и графическим материалом.
3. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.
4. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.
5. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

6.3. Требования к оформлению

Объём работы – 12-14 слайдов формата А4. Текст печатается с 1,5 интервалом, шрифт Times New Roman.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Бодунов, Е. Н. Базовый курс физики: механика, молекулярная физика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики : учебник / Е. Н. Бодунов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-7641-1400-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156026> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бабаев, В. С. Корректирующий курс физики : учебное пособие для вузов / В. С. Бабаев, Ф. Ф. Легуша. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-6600-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148983> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. . Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-6779-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152437> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 49 с. — ISBN 978-5-949-41211-4. — Текст : электронный // Лань :

- электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/129175> (дата обращения: 02.02.2021). —
Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 2 — 2018. — 50 с. — ISBN 978-5-949-41215-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/129176> (дата обращения: 02.02.2021). —
Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 3 — 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-949-41228-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/129177> (дата обращения: 02.02.2021). —
Режим доступа: для авториз. пользователей
 4. Старостин И.А. и др. Краткий курс общей физики: учебное пособие , Казань КНИТУ, 2014
 5. Донской А.Д., Сабо С.Е. Лабораторный практикум по физике с компьютерными моделями: часть 1 -Королев. : КИУЭС, 2011. - 152 с.
 6. Донской А.Д., Сабо С.Е. Лабораторный практикум по физике с компьютерными моделями : часть 2 . -Королёв. : КИУЭС, 2011. - 90 с.
 7. Грабовский, Р.И. Курс физики / Р. И. Грабовский. - СПб, М. : Лань, 2009.
 8. Козлов В. Ф. и др. Курс общей физики в задачах. —М.ФИЗМАТЛИТ, 2010.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Интернет-ресурсы:

1. www.biblioclub.ru
2. www.rucont.ru
3. znanium.com
4. e.lanbook.com
5. <http://www.window.edu.ru> - информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
6. <http://www.ixbt.com>
7. <http://www.infojournal.ru>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: OnlyOffice, Octave, «Открытая физика».

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы библиотеки Университета.