



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



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

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

**Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и
технологии**

**Направленность (профиль): информационные технологии в технических
системах**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев
2021

Автор: к.т.н. Сабо С.Е. Рабочая программа дисциплины «Физика» – Королев МО: «Технологический университет», 2021 г.

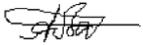
Рецензент: д.т.н, Бершадский В.А..

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки специалистов **24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»** и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. протокол № 13 от 22 июня 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. проф. 			
Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания кафедры	№11 от 10.06.21			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  к.т.н., доц. Т.С. Аббасова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УМС	№7 от 15.06.2021				

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

Целью изучения дисциплины является:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов общего физического мировоззрения и развития физического мышления, демонстрация специфики рационального метода познания окружающего мира; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; содействие получению фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

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

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. - изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
2. - овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
3. - формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
4. - освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
5. - формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
6. - ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Разработка и реализация проектов

Трудовые действия:

Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.

Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Необходимые умения:

Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;

Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;

Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

Необходимые знания:

Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы подготовки по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

Целью освоения дисциплины является: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики; формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;

ознакомление с основными направлениями и тенденциями развития современной физики. Дисциплина «Физика» обеспечивает формирование у студентов современного научного мировоззрения, способность адекватно представлять научную картину мира и решать задачи мировоззренческого характера.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях школьной программы по физике и математике и опирается на коммуникативные компетенции, приобретённые в средней общеобразовательной школе.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Физика», являются базовыми при изучении дисциплин: «Теоретическая механика», «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость в ракетно-космической технике», «Материаловедение», «Сопrotивление материалов», «Инноватика в ракетно-космической технике», «Механика жидкости и газа», «Термодинамика и теплопередача», «Электротехника и электроника в ракетно-космической технике», «Основы устройства ракет и КА», «Пневмогидравлические системы», «Безопасность жизнедеятельности», «Системы обеспечения теплового режима», а также ряда профессиональных дисциплин специальности и выполнения выпускной квалификационной работы инженера.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов составляет 8 зачетных единиц, 432 часа.

Преподавание дисциплины ведется на 1-2 курсе, в 1-3 семестрах. Общая трудоемкость программы 432 часов. Текущий контроль знаний – тестирование, итоговый контроль знаний – зачет /экзамен.

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Общая трудоемкость	432	144	144	144
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ				
Аудиторные занятия	192	64	64	64
Лекции (Л)	96	32	32	32
Практические занятия (ПЗ)	72	24	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	8	8	8
Контр. самост. раб. (КСР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	240	80	80	80
Курсовые работы	-	-	-	-
Контрольная работа	+	+	+	+
Текущий контроль знаний (7 – 8, 16 - 17 недели)	Тест	+	+	+
Вид итогового контроля		Экзамен	Экзамен	Экзамен
-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ				

Общая трудоемкость	432	144	144	144
Аудиторные занятия	84	28	28	28
Лекции (Л)	36	12	12	12
Практические занятия (ПЗ)	36	12	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	4	4
Контр. самост. раб. (КСР)				
Самостоятельная работа	240	80	80	80
Курсовые работы	-	-	-	-
Контрольная работа	+	+	+	+
Текущий контроль знаний	Тест	-	-	-
Вид итогового контроля		Экз.	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очная/за очная форма	Практ. занятия, час.+ лаб.раб Очная/зао чная форма	Занятия в интерактив форме, час. Очная/зао чная форма	Практи ческая подгото вка, час Очная /заочная форма	Код компете ний
1 семестр					
Введение.	3/1	1/-	-		УК-1 ОПК-1
Тема 1. Кинематика *	3/1	2/0,5	-		УК-1 ОПК-1
Тема 2. Динамика материальной точки.*	3/1	2/0,5	4/-		УК-1 ОПК-1
Тема 3. Законы сохранения в механике*	3/1	3/1	4/4		УК-1 ОПК-1
Тема 4. Динамика вращательного движения.*	3/1	3/1	-		УК-1 ОПК-1
Тема 5. Механические колебания и волны.*	3/1	3/1	4/-		УК-1 ОПК-1
Тема 6. Основы релятивистской механики.*	3/1	2/1	-		УК-1 ОПК-1
Тема 7. Основы молекулярной физики.*	3/1	3/1	2/4		УК-1 ОПК-1
Тема 8. Основы термодинамики.*	4/2	3/1	-		УК-1 ОПК-1
Тема 9. Механика жидкости и газов.*	4/1	3/1	-		УК-1 ОПК-1
	32/12	24/8-	14/8-		
2 семестр					
Тема 10. Электростатика.*	6/2	4/1	2/2		УК-1 ОПК-1
Тема 11. Постоянный электрический ток.*	6/2	6/2	2/2		
Тема 12. Магнитное поле.+	6/2	4/1	1/2		УК-1 ОПК-1

Тема 13. Электромагнетизм.+	8/4	4/2	1/2		УК-1 ОПК-1
Тема 14. Волновая оптика.+	6/2	6/2	/-		УК-1 ОПК-1
	32/12	24/8-	6/8-		УК-1 ОПК-1
3 семестр					
Тема 15. Квантовая оптика.+	8/3	8/2	4/2		УК-1 ОПК-1
Тема 16. Основы квантовой механики.+	8/3	8/2	4/2		УК-1 ОПК-1
Тема 17. Основы физики твердого тела.+	8/3	8/2	4/2		УК-1 ОПК-1
Тема 18. Основы ядерной физики.+	8/3	8/2	4/2		УК-1 ОПК-1
	32/12	24/8-	16/8-		УК-1 ОПК-1
Итого:	96/36	72/24	36/24		УК-1 ОПК-1

Примечание: Темы, отмеченные *, у заочников читаются во 2-м семестре, «+»- в третьем.

4.2. Содержание тем дисциплины

Введение. Основные цели и задачи курса, его структура и связь с другими дисциплинами. Методы измерений и оценка точности результатов. Основные математические формулы, соотношения, используемые в курсе физике.

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 специальной теории относительности (СТО) . Пространственно-временные преобразования Лоренца. Эффекты СТО. Принцип соответствия. Энергия и масса. Парадокс «близнецов». Принцип эквивалентности в общей теории относительности.

Тема 7. Основы молекулярной физики. Системы. Состояние системы. Статистический и термодинамический методы исследования. Основы молекулярно-кинетической теории. 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. Механика 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 при перемещении 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 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.

Тема 15. Квантовая оптика. Гипотеза Планка-Эйнштейна. Фотоны. Фотоэффект и его применение. Эффект Комптона. Давление света на поверхность.

Тема 16. 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 17. Основы физики твердого тела. Зонная теория твердых тел. Энергетические уровни электронов в атоме и кристаллах. Электропроводность металлов, полупроводников и изоляторов. Сверхпроводники.

Тема 18. 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.

4.2. Лабораторные работы

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

Таблица 3

Тема	Название лабораторной работы
1 семестр	
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
2-3 семестр	
Тема 10. Электростатика	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме
Тема 12. Постоянный электрический ток.	Исследование зависимости мощности и К.П.Д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
Тема 14. Электромагнетизм.	Явление электромагнитной индукции
Тема 14. Электромагнетизм.	Вынужденные колебания в контуре
Тема 15. Квантовая оптика.	Внешний фотоэффект

Тема 16. Основы квантовой механики.	Спектр излучения атомарного водорода
Тема 17. Основы физики твердого тела	Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов
Тема 18. Основы ядерной физики	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

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

1. Рабочая тетрадь.
2. Практикум.
3. Глоссарий.

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» приведена в Приложении 1.

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

Основная литература:

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 . -Королев. : 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.

Рекомендуемая литература:

- 1.Курс физики. Трофимова Т.И. 11-е изд., стер. - М.: 2006
- 2.Волькенштейн В.С.Сборник задач по общему курсу физики. 3-е, испр.доп. - СП.: 2006
- 3.Задачник по физике. Чертов А.Г., Воробьев А.А. 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2001.
- 4.Донской А.Д., Сабо С.Е., Мацнев Н.П. Физика. Учебное пособие: Методические материалы и указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения. Королев, 2017

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

Интернет-ресурсы:

- <http://www.biblioclub.ru/>
- <http://www.diss.rsl.ru/>
- <http://www.rucont.ru/>
- <http://www.znanium.com/>

<http://www.book.ru>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru>
[Ebrary](#)
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice, Mathcad, Matlab, «Открытая физика».

Информационные справочные системы:

- Электронные ресурсы библиотеки «МГОТУ»
- Ресурсы информационно-образовательной среды

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет к почтовым серверам, к адресам, приведенным в разделе 8 и к общей сетевой папке группы.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-образовательной среды.

Перечень материально-технического обеспечения:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);

- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы, учебно-научную лабораторию социологических исследований.

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

**КАФЕДРА
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

**Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и
технологии**

**Направленность (профиль): информационные технологии в технических
системах**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

**Королёв
2021**

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

Таблица 1

№ 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	<i>Тема 1-18</i>	Использует логико-методологический инструментальный для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;
	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессионально	<i>Тема 1-18</i>	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

		ной деятельности;				
--	--	----------------------	--	--	--	--

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

Критериальное оценивание - это оценивание по критериям, то есть оценка складывается из составляющих (критериев), которые отражают достижения обучающихся по разным направлениям, развития их учебно-познавательной компетентности. **Критерии оценки** по предмету являются предметными образовательными целями, которые при переводе на язык характеристик обучающегося дают портрет идеально обученного человека.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Высокий уровень: высокий уровень оценки результатов обучения по дисциплине является основой для формирования у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях.

Продвинутый уровень: обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками по дисциплине. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях.

Базовый уровень: базовый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач.

Компетенция не сформирована: результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Шкала оценивания

Характеристика уровней освоения компетенции		
Уровни	Содержание	Проявления
Компетенция не	Результаты обучения	Допущенные ошибки и

<i>сформирована</i>		свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых, элементарных знаний основных вопросов	неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний
<i>Базовый</i>		Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
<i>Продвинутый</i>		Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях
<i>Высокий</i>		Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях
Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
УК-1; ОПК-1	Задачи	<i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i>	<i>Например: Проводится в письменной форме. 1. Выбор оптимального метода</i>

		<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>решения задачи (1 балл).</i></p> <p><i>2. Умение применить выбранный метод (1 балл).</i></p> <p><i>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл).</i></p> <p><i>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</i></p> <p><i>5. Задача не решена вообще (0 баллов).</i></p> <p><i>Максимальная оценка - 5 баллов.</i></p>
УК-1 ОПК-1	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 ответов; • компетенция освоена на базовом уровне - от 51% правильных ответов; <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - менее 50% правильных ответов</i></p>	<p><i>Проводится письменно. Время, отведенное на процедуру - 30 минут. 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 ответов.</i></p> <p><i>Хорошо - от 70%.</i></p> <p><i>Отлично - от 90%.</i></p> <p><i>Максимальная оценка – 5 баллов</i></p>

2. Лабораторные работы

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

Таблица 3

Тема	Название лабораторной работы
1 семестр	

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 8. Основы молекулярной физики.	Распределение Максвелла
Тема 9. Основы термодинамики.	Цикл Карно
2 семестр	
Тема 10. Электростатика	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме
Тема 12. Постоянный электрический ток.	Исследование зависимости мощности и К.П.Д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
Тема 14. Электромагнетизм.	Явление электромагнитной индукции
Тема 14. Электромагнетизм.	Вынужденные колебания в контуре
3 семестр	
Тема 15. Квантовая оптика.	Внешний фотоэффект
Тема 16. Основы квантовой механики.	Спектр излучения атома водорода
Тема 17. Основы физики твердого тела	Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов
Тема 18. Основы ядерной физики	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

Домашнее контрольное задание

Номера и условия задач берутся из учебного пособия В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики, издательство «Наука», 2010 г.

Таблица 4

Тема	Номера задач
1 семестр	
Тема 1. Кинематика	1.11; 1.38; 1.60
Тема 2. Динамика материальной точки.	2.22; 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.	17.10;17.24
Тема 8. Основы термодинамики.	5.16;5.40;5.58
Тема 9. Механика жидкости и газов.	4.2; 4.7;4.15
2 семестр	
Тема 10. Электростатика.	9.19; 9.39;9.72
Тема 11. Постоянный электрический ток.	10.12; 10.26;10.65
Тема 12. Магнитное поле.	11.8; 11.28; 11.64
Тема 13. Электромагнетизм.	11.99; 11.118; 11.128
Тема 14. Волновая оптика.	16.13;16.44; 16.59
3 семестр	
Тема 15. Квантовая оптика.	18.18;19.14; 19.27
Тема 16. Основы квантовой механики.	20.13;20.16;20.28
Тема 17. Основы физики твердого тела.	20.30; 20.34; 20.38
Тема 18. Основы ядерной физики.	21.3;21.31;22.15

**Примерная тематика докладов в презентационной форме.
Физические явления, эффекты, их применение в технике, науке,
медицине и т. д.**

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 макром мире.
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 неравномерного 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		

11

2 закон Ньютона		22
	$\sum_{i=1}^N \vec{M}_i = \frac{d(\sum_{i=1}^N \vec{L}_i)}{dt}$	
	$\sum_{i=1}^N \vec{F}_i = \frac{d(\sum_{i=1}^N \vec{p}_i)}{dt}$	
	$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	

12

3 закон Ньютона		22
	$\sum_{i=1}^N \vec{M}_i = \frac{d(\sum_{i=1}^N \vec{L}_i)}{dt}$	
	$\sum_{i=1}^N \vec{F}_i = \frac{d(\sum_{i=1}^N \vec{p}_i)}{dt}$	
	$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	

13

Закон сохранения импульса		22
---------------------------	--	----

Суммарный импульс системы тел остается постоянным	
Если система тел замкнутая, то суммарный импульс системы тел остается постоянным	
Если на тела системы действуют только консервативные силы, то суммарный импульс системы тел остается постоянным	

14

	Тело массой m , двигаясь горизонтально поверхности Земли, переместилось на расстояние $S \ll R_3$. Работа силы тяжести равна	22
	$A = mg \times S$	
	$A = -(mg \times S)$	
	$A=0$	
	$A=N \cdot t$	

15

Тело массой m , двигаясь вертикально вверх от поверхности Земли, переместилось на расстояние $S \ll R_3$. Работа силы тяжести равна		22
	$A = mg \times S$	
	$A = -(mg \times S)$	
	$A=0$	
	$A=N \cdot t$	

16

Закон сохранения механической энергии		22
Энергия не возникает из ничего и не исчезает.		
Если между телами действуют только консервативные силы, то механическая энергия системы тел остается постоянной.		
Энергия – это количественная мера интенсивности движения материи.		

17

Сила сухого трения равна		22
	$F = \mu \times mg$	
	$F = \mu \times N$	
	$0 \leq F \leq \mu \times N$	
	$F_x = -k \times x$	

18

Сила упругости равна		22
	$F = \mu \times mg$	
	$F = \mu \times N$	
	$0 \leq F \leq \mu \times N$	
	$F_x = -k \times x$	

19

Сила тяжести равна		22
--------------------	--	----

весу тела	
силе реакции опоры	
произведению массы тела на напряженность гравитационного поля.	

20

Невесомость – это состояние, когда		22
на тело не действуют силы		
сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю		
сила реакции точки подвеса или опоры тела равна нулю.		

21

Перегрузка показывает во сколько раз		22
вес тела больше силы тяжести		
возрастает сила тяжести		
возрастает давление		

22

Основной закон динамики вращательного движения		23
	$\sum_{i=1}^N \vec{M}_i = \frac{d(\sum_{i=1}^N \vec{L}_i)}{dt}$	
	$\sum_{i=1}^N \vec{F}_i = \frac{d(\sum_{i=1}^N \vec{p}_i)}{dt}$	
	$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	

23

Закон сохранения момента импульса		23
Суммарный момент импульса системы тел остается постоянным		
Если система тел замкнутая, то суммарный момент импульса системы тел остается постоянным		
Если между телами действуют только консервативные силы, то суммарный момент импульса системы тел остается постоянным		

24

Момент инерции тела - это		23
мера веса тела		
мера инерции тела при вращательном движении		
мера энергии тела при вращательном движении		

25

Момент силы		23
	$M = F \times h$	
	$M = p \times h$	
	$M = \frac{F}{S}$	
	$M = F \times \Delta t$	

26

Теорема Штейнера		23
------------------	--	----

	$I = U / R$
	$I = I_0 + md^2$
	$I = I_0 e^{-\mu x}$
	$I = I_0 e^{-\frac{R}{L}t}$

27

Два диска имеют одинаковую толщину и массу. Первый диск сделан из оргстекла, а второй – из железа. У какого диска инертность больше?		23
У первого		
У второго		
Моменты инерции дисков равны		

28

Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, равна		23
	$K = \frac{mV^2}{2}$	
	$K = \frac{I\omega^2}{2}$	
	$K = \frac{I_0\omega^2}{2} + \frac{mV_0^2}{2}$	

29

Кинетическая энергия катящегося тела равна		23
	$K = \frac{I_0 \omega^2}{2} + \frac{mV_0^2}{2}$	
	$K = \frac{I \omega^2}{2}$	
	$K = \frac{mV^2}{2}$	

30

Единица измерения момента силы		23
Дж		
Вт		
Н×м		

Тесты по всем разделам курса физике размещены в программе «E-learning», на сайте «i-exam»

Типовые вопросы, выносимые на экзамен/ зачет за 1-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. Амплитудно-частотные характеристики 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 во 2-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. ЭДС 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.

Типовые вопросы, выносимые на экзамен в 3-ем семестре

1. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело.
2. Законы теплового излучения. Пирометрия.
3. Фотоны. Фотоэффект.

4. Давление света на поверхность.
5. Эффект Комптона.
6. Дуализм вещества. Гипотеза де Бройля.
7. Строение атома. Постулаты Бора.
8. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
9. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее физический смысл.
10. Особенности физики микромира.
11. Электрон в бесконечной глубокой потенциальной яме.
12. Туннельный эффект.
13. Принцип Паули и периодическая таблица Менделеева.
14. Спектр водорода. Физические основы спектрального анализа.
15. Лазер. Лазерное излучение.
16. Тормозное рентгеновское излучение. Спектр излучения.
17. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
18. Зонная теория электропроводности.
19. Электропроводность металлов.
20. Электропроводность полупроводников.
21. Строение ядра. Ядерные силы. Изотопы.
22. Дефект массы и энергия связи.
23. Удельная энергия связи ядер.
24. Законы сохранения при ядерных реакциях.
25. Закон радиоактивного распада. Радиоуглеродный метод.
26. Физические основы ядерной энергетики.
27. Физические основы термоядерной энергетики.

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

**КАФЕДРА
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ФИЗИКА»

(Приложение 2 к рабочей программе)

**Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и
технологии**

**Направленность (профиль): информационные технологии в технических
системах**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

**Королёв
2021**

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 связано 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.*

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.	5.14;5.38;5.56
Тема 9. Механика жидкости и газов.	4.1; 4.5;4.14
3 семестр	
Тема 10. Электростатика.	9.16; 9.35;9.70

Тема 11. Постоянный электрический ток.	10.10; 10.24;10.62
Тема 12. Магнитное поле.	11.6; 11.27; 11.63
Тема 13. Электромагнетизм.	11.98; 11.116; 11.126
4 семестр	
Тема 14. Волновая оптика.	16.12;16.43; 16.58;
Тема 15. Квантовая оптика.	18.17;19.12; 19.25;
Тема 16. Основы квантовой механики.	20.12;20.15;20.27;
Тема 17. Основы физики твердого тела.	20.28; 20.33; 20.36
Тема 18. 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: 24 часа

Тема	Название лабораторной работы
1 семестр	
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
2 семестр	
Тема 10. Электростатика	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме
Тема 12. Постоянный электрический ток.	Исследование зависимости мощности и К.П.Д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
Тема 14. Электромагнетизм.	Явление электромагнитной индукции
Тема 14. Электромагнетизм.	Вынужденные колебания в контуре
3 семестр	
Тема 15. Квантовая оптика.	Внешний фотоэффект
Тема 16. Основы квантовой механики.	Спектр излучения атома водорода

Тема 17. Основы физики твердого тела	Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов
Тема 18. Основы ядерной физики	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Механика	Подготовка докладов и решение задач по темам: <i>Тема 1. Кинематика</i> <i>Тема 2. Динамика материальной точки.</i> <i>Тема 3. Законы сохранения в механике</i> <i>Тема 4. Динамика вращательного движения.</i> <i>Тема 5. Механические колебания и волны.</i>
2.	Термодинамика и МКТ газов	Подготовка докладов и решение задач по темам: <i>Тема 6. Основы релятивистской механики.</i> <i>Тема 7. Основы молекулярной физики.</i> <i>Тема 8. Основы термодинамики.</i> <i>Тема 9. Механика жидкости и газов.</i>
3	Электричество и Магнетизм	Подготовка докладов и решение задач по темам: <i>Тема 10. Электростатика.</i> <i>Тема 11. Постоянный электрический ток.</i> <i>Тема 12. Магнитное поле.</i> <i>Тема 13. Электромагнетизм.</i>
4	Квантовая оптика и Атомная физика	Подготовка докладов и решение задач по темам: <i>Тема 14. Волновая оптика.</i> <i>Тема 15. Квантовая оптика.</i> <i>Тема 16. Основы квантовой механики.</i> <i>Тема 17. Основы физики твердого тела.</i> <i>Тема 18. Основы ядерной физики.</i>

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 проведению контрольных работ для студентов очной, заочной формы обучения

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист стандартного оформления (в котором указывается фамилия автора, тема работы, номер группы и номер варианта, дата выполнения), а также содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

Вариант контрольной работы выбирается в соответствии с указаниями, изложенными в методическом пособии.

1. Оформление титульного листа контрольной работы проводится по следующему образцу:

Контрольная работа по физике № __

Студент – Киселев А.В.

Группа – КТМП–15

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 ее правильности следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин их размерности, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица размерности 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.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Важным является обоснование выбора того или иного метода решения задачи.

3. Основная часть работы включает несколько вопросов (заданий), каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Желательна иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. В конце работы помещается список использованной литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями.

8. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – около 10 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны листа (межстрочный интервал 1.5, шрифт Times New Roman, размер 14).

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

Основная литература:

4. 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.
5. 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.

6. 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

9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Старостин И.А. и др. Краткий курс общей физики: учебное пособие , Казань КНИТУ, 2014
13. Донской А.Д., Сабо С.Е. Лабораторный практикум по физике с компьютерными моделями: часть 1 -Королев. : КИУЭС, 2011. - 152 с.
14. Донской А.Д., Сабо С.Е. Лабораторный практикум по физике с компьютерными моделями : часть 2 . -Королев. : КИУЭС, 2011. - 90 с.
15. Грабовский, Р.И. Курс физики / Р. И. Грабовский. - СПб, М. : Лань, 2009.
16. Козлов В. Ф. и др. Курс общей физики в задачах. —М.ФИЗМАТЛИТ, 2010.

Рекомендуемая литература:

1. Курс физики. Трофимова Т.И. 11-е изд., стер. - М.: 2006
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. 3-е, испр. доп. СПб.: 2006
3. Задачник по физике. Чертов А.Г., Воробьев А.А. 7-е изд., перераб. И доп. М.: Физматлит, 2001.
4. Донской А.Д., Сабо С.Е., Мацнев Н.П. Физика. Учебное пособие: Методические материалы и указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения. Королев, 2017

7.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»

Интернет-ресурсы:

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znaniyum.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

<http://ies.unitech-mo.ru/>

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

Интернет-ресурсы:

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znaniyum.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

Ebrary

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
приведены в Приложении 2.

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice,Mathcad,Matlab,
«Открытая физика».

Информационные справочные системы:

- Электронные ресурсы библиотеки «МГОТУ»
- Ресурсы информационно-образовательной среды

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет к почтовым серверам, к адресам, приведенным в разделе 8 и к общей сетевой папке группы.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

Перечень материально-технического обеспечения:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы, учебно-научную лабораторию социологических исследований.