

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.20 «Физика в машиностроении»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование колесных и гусеничных машин**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.И. Бахмат
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Курсов

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика для инженерных расчетов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Материаловедение, Электротехника и электроника

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	8	10	258	40

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	6	92	20

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение {беседа} (1ч.)[4,5,8,9] Физика как наука. Применения физики в машиностроении. Применение естественнонаучных знаний для решения задач профессиональной деятельности. Проведение измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности. Обработка и представление экспериментальных данных и результатов испытаний

2. Механика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,5] Система отсчёта. Траектория материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Закон Ньютона. Масса и сила. Импульс, импульс силы, закон сохранения импульса. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции и его определение. Момент импульса и закон его сохранения. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.

3. Молекулярная физика и термодинамика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,8] Газовые законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса. Внутренняя энергия газа. Теплота и теплоемкость. Работа газа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия.

4. Электростатика и постоянный ток. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,9] Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность и поток вектора напряженности в электрическом поле. Теорема Гаусса и её применение. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью. Поляризация диэлектриков. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила. Разность потенциалов и напряжение. Электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединениях. Закон Ома для участка и полной цепи. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа. Токи в средах.

Практические занятия (6ч.)

1. Механика. {тренинг} (2ч.)[5,6,7] Система отсчёта. Траектория материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое

ускорение. Закон Ньютона. Масса и сила. Импульс, импульс силы, закон сохранения импульса. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции и его определение. Момент импульса и закон его сохранения. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.

2. Молекулярная физика и термодинамика {тренинг} (2ч.)[4,6,7] Газовые законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса. Внутренняя энергия газа. Теплота и теплоемкость. Работа газа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия.

3. Электростатика и постоянный ток {тренинг} (2ч.)[5,6,7] Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность и поток вектора напряженности в электрическом поле. Теорема Гаусса и её применение. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью. Поляризация диэлектриков. Емкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила. Разность потенциалов и напряжение. Электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединениях. Закон Ома для участка и полной цепи. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа. Токи в средах.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Определение ускорения свободного падения тел с помощью оборотного маятника. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Изучение свойств физического маятника, их применение для определения ускорения свободного падения.

Самостоятельная работа (92ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)(10ч.)[1,4,5,8,9] Кинематика. Динамика материальной точки. Виды сил в механике. Работа и энергия. Динамика вращения твёрдого тела. Механика жидкостей и газов. Элементы релятивистской механики. Механические колебания. Волновые процессы. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Электростатическое поле в вакууме, диэлектриках, проводниках. Общие свойства электрического тока. Законы постоянного тока. Электрический ток в средах.

2. Подготовка к практическим занятиям.(6ч.)[1,6,7] Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.

3. Подготовка к лабораторным занятиям, включая подготовку к защите работ(4ч.)[1,2] Определение ускорения свободного падения тел с помощью оборотного маятника.

4. Выполнение индивидуального домашнего задания (контрольной работы) (30ч.)[1,4,5,8,9] Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.

5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(38ч.)[1,4,5,8,9] Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.

6. Подготовка к зачету(4ч.)[1,4,5,6,7,8,9] Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	4	166	20

Лекционные занятия (6ч.)

1. Электромагнетизм. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5] Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля. Колебательный контур. Формула Томсона. Образование электромагнитных волн.

2. Волновая оптика. Квантовая оптика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5] Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света. Дифракция от сферического и плоского фронтов волны. Поляризация света при отражении и в анизотропных средах. Анализ поляризованного света. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Виды фотоэффекта. Законы Столетова для фотоэффекта. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.

3. Атомная и ядерная физика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [4,5] Спектры излучения водородоподобных атомов. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули и таблица химических элементов Менделеева. Протонно-нейтронная структура ядер атома. Закон радиоактивного распада. Энергия связи ядер. Реакция деления ядер. Термоядерные реакции синтеза атомных ядер.

Практические занятия (4ч.)

1. Электромагнетизм. {тренинг} (2ч.)[1,5,7] Магнитное поле токов. Сила

Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

2. Оптика, атомная и ядерная физика. {тренинг} (2ч.)[1,4,6] Интерференция и дифракция света. Квантовая физика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Определение индуктивности катушки. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3] Изучение явления самоиндукции. Сопротивление при переменном токе. Измерение индуктивности катушки.

Самостоятельная работа (166ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями).(40ч.)[1,4,5,8,9] Электромагнетизм. Волновая оптика. Квантовая оптика. Атомная и ядерная физика.

2. Подготовка к практическим занятиям.(4ч.)[1,5,6] Магнитное поле токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Интерференция и дифракция света. Квантовая физика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада

3. Подготовка к лабораторным занятиям, включая подготовку к защите работ.(4ч.)[3,5] Определение индуктивности катушки.

4. Выполнение индивидуального домашнего задания (контрольной работы) (45ч.)[1,4,5,8,9] Магнитное поле токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Интерференция и дифракция света. Квантовая физика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(64ч.)[4,5,8,9] Магнитное поле токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Интерференция и дифракция света. Квантовая физика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада

6. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,4,5,6,7,8,9] Магнитное поле токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Интерференция и дифракция света. Квантовая физика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бахмат, В.И. Физика: [текст] метод. пособие и контр. задания для студентов -заочников строительных специальностей/ В.И. Бахмат. - Рубцовск: РИО АлтГТУ, 2013. - 80 с. (22 экз.)

2. Бахмат, В.И. Механика и молекулярная физика: метод. указания к выполнению лаборатор. работ по физике для студентов всех форм обучения техн. направлений/ В.И. Бахмат, В.В. Борисовский. - Рубцовск: РИО, 2015. - 39 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Bakhmat_V.I._Mekhanika_i_molekulyarnaya_phi_zika_\(lab.rab\)_2015.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Bakhmat_V.I._Mekhanika_i_molekulyarnaya_phi_zika_(lab.rab)_2015.pdf) (дата обращения 10.08. 2021)

3. Бахмат, В.И. Электричество и магнетизм: метод. указания к лаборатор. работам по физике для студентов техн. направлений всех форм обучения/ В.И. Бахмат, В.В. Борисовский. - Рубцовск: РИО, 2015. - 27 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Bakhmat_V.I._Yelektrichestvo_i_magnetizm_2015.pdf (дата обращения 10.08. 2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Краткий курс общей физики : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.] ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 376 с. — ISBN 978-5-7882-1691-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63716.html> (дата обращения: 07.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0760-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167746> (дата обращения: 07.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6.2. Дополнительная литература

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: 09.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. Кузьмичева, В. А. Практикум по общей физике : учебное пособие / В. А. Кузьмичева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2019. — 233 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97319.html> (дата

обращения: 07.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

8. Научный электронный журнал «Ученые записки физического факультета московского университета» <http://uzmu.phys.msu.ru>

9. Научно-технический журнал «Успехи прикладной физики» <https://advance.orion-ir.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физика в машиностроении»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Физика в машиностроении».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физика в машиностроении» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задания для ФОМ Физика НТК 2 семестр

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

1. Применяя естественнонаучные знания для решения задач найти удельные c_v и c_p и молярные C_v и C_p теплоемкости азота и гелия. (ОПК-1.2)

2. Применяя естественнонаучные знания для решения задач найти нормальное и тангенциальное ускорение камня через 1 секунду после начала движения, если камень брошен горизонтально со скоростью 15 м/с. (ОПК-1.2)

3. Применяя естественнонаучные законы при решении задач определить силу \vec{F} , действующую на заряд $Q_3 = -10$ нКл, удаленный от обоих зарядов на одинаковое расстояние, равное d . На расстоянии $d = 20$ см находятся два точечных заряда $Q_1 = -50$ нКл и $Q_2 = 100$ нКл. (ОПК-1.2)

4. При проведении измерений и наблюдений было получено, что два проводника при последовательном соединении дают сопротивление 27 Ом, а при параллельном соединении 6 Ом. Определить величины сопротивлений (ОПК-3.1)

5. При проведении измерений и наблюдений было получено, что сила тока в проводнике сопротивлением $r = 10$ Ом равномерно убывает от значения $I_1 = 10$ А до $I_2 = 0$ в течение времени $t = 10$ с. Определить теплоту Q , выделившуюся в этом проводнике за указанный промежуток времени. (ОПК-3.1)

6. При проведении измерений и наблюдений было получено, что диаметр медных подводящих проводов $d = 0,5$ см. От батареи, ЭДС которой $\varepsilon = 600$ В, требуется передать энергию на расстояние $l = 1$ км. Потребляемая мощность $P = 5$ кВт. Найти минимальные потери мощности в сети. (ОПК-3.1)

7. Используя полученные экспериментальные данные и результаты испытаний дать определение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа. Работа газа при изменении объема. (ОПК-3.2)

8. Используя полученные экспериментальные данные и результаты испытаний применить теорему Остроградского-Гаусса к расчету полей. Поле бесконечно-заряженной плоскости; нити; шара. (ОПК-3.2)

9. Используя полученные экспериментальные данные и результаты испытаний сформулировать правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. (ОПК-3.2)

2.Задания для ФОМ Физика НТК 3 семестр

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

1. Применяя естественнонаучные знания для решения определить кинетическую T , потенциальную Π и полную W энергии электрона, если электрон в атоме водорода находится на третьем энергетическом уровне. (ОПК-1.2)

2. Применяя естественнонаучные знания для решения задач определить емкость конденсатора, который в цепи переменного тока с частотой 50 Гц оказывает такое же сопротивление, как и резистор с сопротивлением 100 Ом. (ОПК-1.2)

3. Применяя естественнонаучные законы при решении задач найти частоту света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов $U = 3$ В. Фотоэффект начинается при частоте света $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найти работу выхода электрона из металла. (ОПК-1.2)

4. При проведении измерений и наблюдений было получено, что фотон с энергией 4,9 эВ вырывают электроны из металла с работой выхода $A = 4,5$ эВ. Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона (ОПК-3.1)

5. При проведении измерений и наблюдений было получено, что радиус четвертого светового кольца Ньютона в отраженном свете 2 мм. Сверху линза освещена монохроматическим светом с длиной волны 500 нм. Найти радиус кривизны выпуклой поверхности линзы. (ОПК-3.1)

6. При проведении измерений и наблюдений было получено, что При делении одного ядра урана-235 выделяется энергия $Q = 200$ МэВ. определить энергию E , которая освободится при делении всех ядер, содержащихся в уране-235 массой $m = 1$ г. (ОПК-3.1)

7. Используя полученные экспериментальные данные и результаты испытаний записать условия максимумов и минимумов при интерференции света. (ОПК-3.2)

8. Используя полученные экспериментальные данные и результаты испытаний сформулировать законы Кирхгофа для теплового излучения. (ОПК-3.2)

9. Используя полученные экспериментальные данные и результаты испытаний опишите реакцию деления атомных ядер. (ОПК-3.2)

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.

