

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.Б.6 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и
оборудование**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

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

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин; основные понятия и методы математического анализа и моделирования; основы методов теоретического и экспериментального исследования	применять методы математического анализа и моделирования при решении типовых профессиональных задач; использовать результаты теоретического и экспериментального исследования для решения проблемных задач и задач оптимизации	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Теоретическая механика, 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: 14 / 504

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	474	48

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: 7 / 252

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	6	236	25

Лекционные занятия (6ч.)

1. Механика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,3,6,10]

Основные законы физики в профессиональной деятельности Введение, физические основы механики Цель физики. Предмет физики. Виды взаимодействия. Наиболее общие понятия и теории. Связь физики со смежными науками. Развитие физики и техники и их взаимное влияние друг на друга. Роль измерений в физике. Единицы измерений и системы единиц. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Понятия пространства и времени. Система отсчета. Основные физические модели: материальная точка, траектория путь, перемещение. Кинематические соотношения и преобразования. Понятия скорости и ускорения. Прямолинейное движение. Равномерное и равнопеременное движения по прямой. Кинематические соотношения при прямолинейном движении. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений. Кинематические соотношения при движении по окружности. Динамика материальной точки. Вращательное движение твёрдого тела.

Основная задача динамики. Инерция, масса, сила. Инерциальная система отсчёта. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Импульс (количество движения), импульс силы, закон сохранения импульса. Принцип работы реактивного двигателя. Понятие абсолютно твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент силы. Виды и категории сил в природе. Упругое тело. Закон Гука для основных видов деформации. Сила трения. Виды трения. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Сила тяжести. Силы, возникающие при криволинейном движении. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Механическая работа. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Закон сохранения энергии в механике. Применение законов сохранения к упругому и неупругому ударам. Виды колебаний. Гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Период колебаний пружинного, математического и физического маятников. Энергия гармонических колебаний. Виды волн. Уравнения плоской

волны. Интерференция волн.

2. Молекулярная физика и термодинамика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,8,9] Термодинамический и молекулярно-кинетический методы изучения макроскопических тел. Термодинамические параметры (давление, объем и температура). Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекул, молекулярно-кинетическое толкование температуры, абсолютная температура. Внутренняя энергия идеального газа. Тепло и теплоемкость. Работа газа при изменении объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой машины. Идеальная тепловая машина Карно и ее коэффициент полезного действия.

3. Электростатика и постоянный ток. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,8,9] 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. 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.

Практические занятия (6ч.)

1. Механика. {тренинг} (2ч.)[1,7,9] 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.)[1,7,9] Газовые законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса. Внутренняя энергия газа. Тепло 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 {тренинг} (2ч.)[1,7,10] 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.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Определение ускорения свободного падения тел с помощью обратного маятника. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3] Изучение свойств физического маятника, их применение для определения ускорения свободного падения.

Самостоятельная работа (236ч.)

1. Проработка теоретического материала(работа с конспектом лекций,учебником,учебными пособиями)(50ч.)[1,6,8] Механика.Механические колебания и волны.Молекулярная физика и термодинамика.

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)(40ч.)[1,6,8,9] 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.(10ч.)[1,7,10] Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.

3. Подготовка к лабораторным занятиям, включая подготовку к защите работ(12ч.)[3,4] Определение ускорения свободного падения тел с помощью обратного маятника.

4. Выполнение индивидуального домашнего задания(контрольной работы)(50ч.)[1,6,8,10] Механика.Механические колебания и волны.Молекулярная физика и термодинамика.

5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(65ч.)[6,8,9] Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.

6. Подготовка к экзамену.(9ч.)[1,6,7,8,9] Механика.Механические колебания и волны.Молекулярная физика и термодинамика.

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 7 / 252

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	238	23

Лекционные занятия (6ч.)

1. Электромагнетизм. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,6,8] 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.)[1,5,6,8] 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.)[1,6,8] 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.)[1,7] Магнитное поле токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

2. Волновая и квантовая оптика. Атомная и ядерная физика {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,6,7,9] Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция от сферического и плоского фронтов волны. Поляризация света при отражении и в анизотропных средах. Тепловое излучение. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Закон радиоактивного распада. Энергия связи ядер. Реакция деления ядер. Термоядерные реакции синтеза атомных ядер.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Определение индуктивности катушки. {работа в малых группах} (4ч.)[4,8] Изучение явления самоиндукции. Сопротивление при переменном токе. Измерение индуктивности катушки.

Самостоятельная работа (238ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями).(62ч.)[1,5,6,8] Электромагнетизм.

Волновая оптика. Квантовая оптика.

Атомная и ядерная физика.

1. Проработка теоретического материала(работа с конспектом лекций,учебником,учебными пособиями)(30ч.)[1,6,8] . Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля точечных зарядов, линии и плоскости. Потенциал. Энергия системы зарядов. Работа по перемещению заряда в поле. Связь потенциала и напряженности. Электрическое поле в диэлектриках и проводниках. Электроемкость сферы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия электрического поля конденсатора (2 часа).

Модуль 5. Постоянный электрический ток [3] - [5]

Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи, полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока .Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Магнитное поле постоянного тока. Поле прямого тока. Сила Ампера. Контур в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон полного тока. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле (2 часа).

Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила индукции. Количество электричества, протекающее в контуре при изменении магнитного потока. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

2. Подготовка к практическим занятиям.(10ч.)[1,6,7] Интерференция и дифракция света. Квантовая физика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада

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

3. Подготовка к лабораторным занятиям, включая подготовку к защите работ.(10ч.)[4,6] Определение индуктивности катушки.

4. Выполнение индивидуального домашнего задания (контрольной работы) «Физика».(40ч.)[1,7,8] 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.(77ч.)[1,6,8,9] Оптика. Атомная и ядерная физика.

6. Подготовка к экзамену.(9ч.)[1,5,6,8] Электромагнетизм.Волновая оптика. Квантовая оптика

Атомная и ядерная физика.

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 [Электронный ресурс]: [текст]: метод. пособие и контр. задания для студентов заоч. формы обучения направления ЭиЭ "Физика"/ В.И. Бахмат. - Электрон. дан.. - Рубцовск: РИО, 2013. - 84 с. - 42 экз.

2. Борисовский, В.В. Оптика: [текст]: метод. указания к лаборатор. работам по физике для студентов техн. направлений всех форм обучения/ В.В. Борисовский, В.И. Бахмат. - Рубцовск: РИО АлтГТУ, 2015. - 30 с. (6 экз.+ЭР)

3. Бахмат, В.И. Механика и молекулярная физика: [текст]: 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. (3 экз.+ЭР)

4. Бахмат, В.И. Электричество и магнетизм: [текст]: 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. (3 экз.+ЭР)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. 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

6. 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

7. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 11-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-00101-491-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89096.html> (дата обращения: 07.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. 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

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

10. Научный электронный журнал «Ученые записки физического факультета московского университета» <http://uzmu.phys.msu.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	Microsoft Office
2	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Физика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

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

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	Неудовлетворительно
--	-----	---------------------

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Используя основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, ответьте на вопросы: 1. Кинематика гармонических колебаний. 2. Динамика гармонических колебаний. 3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы. 4. Работа сил электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциальная энергия. Потенциал. 5. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов. 6. Искровой, тлеющий и коронный разряды. Газоразрядная плазма. 7. Способы получения интерференционных картин от двух источников 8. Условия максимумов и минимумов при интерференции света. 9. Типы взаимодействий элементарных частиц.	ОПК-1
2	Применяя методы теоретического и экспериментального исследования, опишите методику: 1. Изучения свойств физического маятника и ее применение для определения ускорения свободного падения. 2. Проверки применимости модели идеального газа для воздуха при комнатной температуре и атмосферном давлении. 3. Определения показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма. 4. Определения значения неизвестного сопротивления, при помощи правила Кирхгофа. 5. Определения зависимость индуктивности катушки от	ОПК-1

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	числа витков и магнитной проницаемости среды.	
3	Применя основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, выполните задания: 1. Найти скорость и тангенциальное ускорение точки 2. Определить работу расширения газа и полученное газом количество теплоты. 3. Найти энергию теплового движения молекул газа при заданных условиях. 4. Найдите напряженность магнитного поля в заданной точке 5. Найдите шаг винтовой траектории электрона в магнитном поле. 6. Найдите амплитудное и действующее значение ЭДС в контуре. 7. Найти световое давление на стенки лампы. 8. Определить кинетическую, потенциальную и полную энергии электрона 9. Найти массу фотона, импульс которого известен.	ОПК-1

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