

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2021_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Физика»

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий

Типы задач профессиональной деятельности: технологический, организационно-управленческий

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии
Кафедра «Общая физика»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ОФ

И.В. Кривенко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей физики
« 25 » _____ 01 _____ 2021 __ г., протокол № 4 _____.

Заведующий кафедрой

А.В. Твардовский

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика» является

- формирование цельного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах;
- формирование необходимой основы для более глубокого и эффективного овладения последующими дисциплинами общетехнического и профессионального циклов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
- овладение методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности, умение критично оценивать полученные результаты.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для освоения дисциплины «Физика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения физики и математики в процессе довузовского обучения. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, сопряженных с профессиональными стандартами и профильной направленностью.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Геоэкология», «Геология и гидроэкология», «Климатология и метеорология», «Гидрология и регулирование стока», «Процессы и аппараты химической технологии», «Прикладная механика», «Безопасность жизнедеятельности», «Электротехника и промышленная электроника», «Гидравлика», «Охрана городской атмосферы», «Охрана и рациональное использование водных ресурсов», «Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза», «Техногенные системы и экологический риск», «Экологический мониторинг», «Эксплуатация очистных сооружений водоотведения», «Очистка промышленных сточных вод», «Очистка бытовых сточных вод», профессиональная подготовка по которым предполагает использование физических законов при решении задач, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и

свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.4 *Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31 Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.

32 Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения.

Уметь:

У1 Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций законов физики;

У2 Истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.

ИОПК-2.5 *Понимает пути применения физико-химических методов для решения экологических задач городской среды.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31 Назначение и принципы действия важнейших физических приборов, основные экспериментальные методы измерения физических величин.

32 Современные методы обработки экспериментальных зависимостей, правила и стандарты в области оформления научных работ.

Уметь:

У1 Применять физические законы для решения теоретических и практических задач.

У2 Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, лабораторных и практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	12	432
Аудиторные занятия (всего)		210
В том числе:		
Лекции		90
Практические занятия (ПЗ)		45
Лабораторные работы (ЛР)		75

Самостоятельная работа (всего)		150+72 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы:		
- подготовка к защите лабораторных работ		60
- подготовка к практическим работам		50
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		30
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		10+72 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1 семестр						
1	Механика	97	20	11	20	46
2	Молекулярная физика и термодинамика	47	10	4	10	23
Всего на 1 семестр		144	30	15	30	69
2 семестр						
3	Электричество и магнетизм	93	20	10	20	22 + 20 (экз)
4	Электромагнитные колебания и волновая оптика	51	10	5	10	11+ 16 (экз)
Всего на 2 семестр		144	30	15	30	33 + 36 (экз)
3 семестр						
5	Квантовая оптика	43	8	6	4	14+12 (экз)
6	Атомная физика и	60	14	6	6	20+14 (экз)

	квантовая механика					
7	Ядерная физика и физика твердого тела	41	8	3	5	14+10 (экз)
	Всего на 3 семестр	144	30	15	15	48+36 (экз)
	Всего на дисциплину	432	90	45	75	150+ 72 (экз)

5.2. Содержание дисциплины. МОДУЛЬ 1. «МЕХАНИКА»

Кинематика материальной точки: система отсчета, радиус-вектор, траектория, перемещение, путь, скорость, нормальное и тангенциальное ускорение; уравнения движения. Динамика материальной точки: законы Ньютона, импульс, работа, кинетическая и потенциальная энергия, законы сохранения импульса и энергии; потенциальные кривые. Кинематика вращательного движения твердого тела: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение; связь между угловыми и линейными характеристиками движения. Динамика вращательного движения: момент силы, момент инерции, теорема Штейнера, момент импульса, кинетическая энергия вращательного движения; основной закон динамики вращательного движения. Свободные незатухающие колебания. Амплитуда, фаза, частота и период колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Механические волны.

МОДУЛЬ 2. «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Молекулярно-кинетический и термодинамический подходы к исследованию свойств вещества, их различие и взаимосвязь. Идеальный газ. Параметры состояния. Уравнение состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Степени свободы и средняя кинетическая энергия молекул. Эффективный диаметр и средняя длина свободного пробега. Распределения Максвелла и Больцмана. Первое начало термодинамики в различных изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Кинетические явления: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Реальные газы.

МОДУЛЬ 3. «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

Взаимодействие зарядов. Электростатическое поле и его характеристики: напряженность, потенциал. Теорема Гаусса. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в веществе. Виды диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор поляризации диэлектрика. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Электрический ток: сила тока, плотность тока, ЭДС, напряжение. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле и его характеристики: напряженность и магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца, сила Ампера. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Вектор намагниченности. Магнитная

восприимчивость и магнитная проницаемость. Магнитный поток. Явления электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

МОДУЛЬ 4. «ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»

Электромагнитные колебания. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Электромагнитные волны. Свет как электромагнитная волна. Световой вектор. Интерференция света и способы ее наблюдения. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация, дисперсия и поглощение света.

МОДУЛЬ 5. «КВАНТОВАЯ ОПТИКА»

Тепловое излучение. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Вина, Стефана-Больцмана. Гипотеза и формула Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Дуализм света. Эффект Комптона. Давление света.

МОДУЛЬ 6. «АТОМНАЯ ФИЗИКА И КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА»

Спектры излучения атомов. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Опыт Резерфорда. Модель атома. Постулаты Бора. Элементы квантовой механики: гипотеза Де-Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять, уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый осциллятор. Прохождение квантовой частицы через потенциальный барьер. Квантовомеханическая теория атома водорода. Квантовые числа. Принцип Паули. Застройка электронных оболочек многоэлектронных атомов.

МОДУЛЬ 7. «ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

Кристалл с микроскопической точки зрения. Монокристаллы и поликристаллы. Зонная теория проводимости твердых тел. Проводники, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Распределение Ферми-Дирака. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод; р-п-переход. Явление внутреннего фотоэффекта. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Стабильные и радиоактивные изотопы. Явление радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Радиоактивность: альфа- и бета-распады. Ядерные реакции и их энергетический эффект. Деление ядер. Синтез ядер. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Труд-ть в часах
Модуль 1 Цель: знакомство с погрешностями измерения,	1. Изучение	6

<p>получения навыков оценки случайной и приборной погрешности, доверительного интервала измерений, записи окончательного результата измерений величин, графического представления результатов измерения и определение коэффициентов линейной зависимости по графику и методом наименьших квадратов, практическое изучение законов движения тела в вязкой среде и законов вращательного движения твердого тела, экспериментальное определение коэффициента вязкости жидкости и момента инерции тела, изучение свободных колебаний пружинного маятника, определение коэффициента жесткости пружины и коэффициента сопротивления среды.</p>	<p>погрешностей измерения ускорения свободного падения с помощью математического маятника</p> <p>2. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса</p> <p>3. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека</p> <p>4. Пружинный маятник</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>5</p>
<p>Модуль 2 Цель: изучение явления внутреннего трения в газах, экспериментальное определение коэффициента вязкости воздуха, практическое изучение первого начала термодинамики и графических зависимостей характеристик газов, экспериментальное определение показателя адиабаты для воздуха.</p>	<p>1. Определение коэффициента вязкости воздуха</p> <p>2. Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения</p>	<p>5</p> <p>5</p>
<p>Модуль 3 Цель: получение и закрепление навыков оценки случайной и приборной погрешностей электроизмерительных приборов, доверительного интервала измерений, записи окончательного результата измерений величин, графического представления результатов измерения и определение коэффициентов линейной зависимости по графику, знакомство с простейшими электрическими схемами и электроизмерительными приборами, приобретение навыков сборки электрических цепей; экспериментальная проверка закона Ома, экспериментальное нахождение точек заданного потенциала на плоской модели электростатического поля; построение эквипотенциальных и силовых линий поля; расчет характеристик поля по результатам экспериментальных исследований, практическое изучение магнитного поля кругового тока и принципа суперпозиции полей, изучение движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях; экспериментальное определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли методом тангенс-гальванометра; снятие основной кривой намагничивания и петли</p>	<p>1. Изучение закона Ома</p> <p>2. Исследование электростатического поля</p> <p>3. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли</p> <p>4. Изучение магнитных свойств ферромагнетиков</p> <p>5. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

гистерезиса ферромагнетика; экспериментальное определение удельного заряда электрона методом Буша.		
Модуль 4 Цель: получение и закрепление навыков оценки случайной и приборной погрешностей, доверительного интервала измерений, записи окончательного результата измерений величин; получение навыков безопасной работы с лазерами; наблюдение интерференционных и дифракционных картин от различных источников; экспериментальное определение длины волны лазерного излучения; экспериментальное определение ширины щели и параметра дифракционной решетки.	1. Интерференция света. Опыт Юнга 2. Изучение дифракции света на одиночной щели и дифракционной решетке	4 6
Модуль 5 Цель: получение и закрепление навыков оценки случайной и приборной погрешностей, доверительного интервала измерений, записи окончательного результата измерений величин; графического представления результатов измерения и определение коэффициентов линейной зависимости по графику и методом наименьших квадратов; ознакомление с принципом действия яркостного пирометра и практическое измерение яркостной температуры нагретого тела; применение закона Кирхгофа и формулы Планка для определения истинной температуры тела; экспериментальная проверка справедливости закона Стефана-Больцмана; практическое изучение законов фотоэффекта, снятие ВАХ вакуумного фотоэлемента, экспериментальное определение длины волны излучения, работы выхода электронов и красной границы фотоэффекта.	1. Изучение законов теплового излучения с помощью яркостного пирометра 2. Фотоэффект	3 2
Модуль 6 Цель: ознакомление с устройством и принципом работы спектроскопа; градуировка спектроскопа; наблюдение линейчатых спектров испускания с помощью спектроскопа и по фотографиям; анализ спектра излучения атома водорода на основе теории Бора; определение заранее неизвестного элемента (примеси), добавленного к водороду.	1. Изучение оптических спектров испускания. Атом водорода	4
Модуль 7 Цель: получение и закрепление навыков оценки случайной и приборной погрешностей, доверительного интервала измерений, записи окончательного результата измерений величин; графического представления результатов измерения и определение коэффициентов линейной зависимости по графику и методом наименьших	1. Определение энергии активации полупроводника 2. Радиоактивность. Поглощение β -излучения в воздухе	3 3

<p>квадратов; изучение температурной зависимости сопротивления полупроводника; экспериментальное определение энергии активации; изучение контактных явлений в полупроводниках; снятие вольт-амперной характеристики р – n - перехода; практическое ознакомление с методами регистрации радиоактивного излучения, экспериментальное определение линейного коэффициента поглощения β - излучения в воздухе и активности радиоактивного препарата</p>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

5.4. Практические занятия.

Таблица 4. Тематика практических занятий и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Труд-ть в часах
<p>Модуль 1 Цель: приобретение навыков определения характеристик движения материальной точки по уравнениям ее движения, построения графиков траектории движения точки с указанием направления векторов скорости, нормального и тангенциального ускорений, применения законов Ньютона, сохранения импульса и энергии к решению практических задач, определения угловой скорости и углового ускорения при вращательном движении твердого тела, нахождения момента инерции с использованием теоремы Штейнера, определения моментов сил, работы и кинетической энергии при вращательном движении, определения характеристик собственных и затухающих механических колебаний, длины волны, применения закона сохранения энергии в колебательном процессе.</p>	Кинематика материальной точки	3
	Динамика материальной точки	2
	Законы сохранения импульса и энергии	2
	Кинематика и динамика вращательного движения	2
	Механические колебания и волны	2
<p>Модуль 2 Цель: приобретение навыков определения параметров состояния идеального газа с помощью уравнения Менделеева-Клапейрона и газовых законов, построения графических зависимостей для различных процессов, расчета скоростей и энергий молекул идеального газа, применения первого и второго начал термодинамики для различных процессов.</p>	Определение характеристик состояния идеального газа, первое начало термодинамики	4
<p>Модуль 3 Цель: приобретение навыков расчета напряженности и потенциала электростатического поля, создаваемого точечными и протяженными зарядами, применения принципа суперпозиции полей и теоремы Гаусса; приобретение навыков</p>	Электростатика	2
	Законы постоянного тока	2

<p>применения законов Ома; изучение связей тока, напряжения и сопротивления; приобретение навыков расчета разветвленных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа; практическое изучение закона Джоуля-Ленца, приобретение навыков расчета напряженности магнитного поля и вектора магнитной индукции для магнитных полей, создаваемых проводниками различной формы, расчета сил, действующих на заряженные частицы в электрическом и магнитном полях, характеристик движения этих частиц и их траекторий, определения ЭДС индукции, возникающей в контуре, времени нарастания и убывания тока при замыкании и размыкании электрической цепи.</p>	Магнитное поле. Законы Ампера и Био-Савара-Лапласа	2
	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2
	Явление электромагнитной индукции	2
<p>Модуль 4 Цель: приобретение навыков расчета характеристик собственных и затухающих электромагнитных колебаний, применения закона сохранения энергии в колебательном процессе, изучение связи величин напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне; изучение связи направлений светового, магнитного и волнового векторов в электромагнитной волне; приобретение навыков практического решения задач на основе представления о свете как об электромагнитной волне; определения положения максимумов и минимумов в интерференционной картине, расчета дифракционной картины методом зон Френеля, определение положения главных максимумов в спектре от дифракционной решетки, разрешающей способности решетки.</p>	Электромагнитные колебания	1
	Интерференция света	2
	Дифракция света	2
<p>Модуль 5 Цель: приобретение навыков решения практических задач на основе квантовых представлений о природе света; применения законов теплового излучения для расчета характеристик источников и приемников теплового излучения, применения законов фотоэффекта для решения практических задач, изучение на примерах конкретных задач явлений Комптона и давления света.</p>	Тепловое излучение	2
	Фотоэффект	2
	Давление света и эффект Комптона	2
<p>Модуль 6 Цель: приобретение навыков расчета длин волн и частот спектральных линий атома водорода с помощью постулатов Бора и фор-</p>	Постулаты Бора. Спектр атома водорода	2

мулы Бальмера, построение энергетической диаграммы атома водорода, расчет длины волны де Бройля, принятие решения о необходимости применения квантовой механики при описании движения частиц, приобретение навыков определения вероятности нахождения частицы на заданном отрезке в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме аналитически и по графику.	Элементы квантовой механики	2
	Уравнение Шредингера. Поведение частицы в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме	2
Модуль 7 Цель: изучение статистических законов природы на примерах решения практических задач на радиоактивный распад; изучение характеристик радиоактивного распада на примере практических задач; приобретение навыков записи ядерных реакций, расчета энергии связи и удельной энергии связи ядра; приобретение навыков по сравнению устойчивости изотопов.	Радиоактивность	2
	Ядерные реакции. Энергия связи. Удельная энергия связи.	1

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, зачету, экзамену.

После лекции по соответствующей теме, студентам выдаются индивидуальные задачи для самостоятельного решения. Затем эти задачи разбираются и защищаются на практических занятиях. Количество таких задач составляет 6-8 за семестр. Задачи оформляются в отдельных тетрадях, графики строятся на «миллиметровке» или в Excel. Максимальная оценка за выполненную задачу – 5 баллов, минимальный балл соответственно 2 балла.

В рамках дисциплины выполняется 18 лабораторных работ (6 в первом семестре, 7 во втором и 5 в третьем), которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 2 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить ее под

руководством лаборанта и защитить ее в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Савельев, И.В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. (550000) и технолог. (650000) направлениям : в составе учебно-методического комплекса : в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И.В. Савельев. - 12-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-0630-2. - URL: https://e.lanbook.com/book/71760#book_name. - (ID=108789-0)

2. Савельев, И.В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. (550000) и технолог. (650000) направлениям : в 3 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - 13-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-0631-9. - URL: https://e.lanbook.com/book/91065#book_name. - (ID=108790-0)

3. Савельев, И.В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. (550000) и технолог. (650000) направлениям : в 3 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 11-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-0632-6. - URL: https://e.lanbook.com/book/92652#book_name. - (ID=108791-0)

4. Трофимова, Т.И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - 16-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2008. - 558 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4956-4 : 369 р. 60 к. - (ID=73550-184)

5. Чертов, А.Г. Задачник по физике : учебное пособие для вузов / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. - 8-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - 640 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94052-098-7 : 331 р. 10 к. - (ID=61477-177)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168382> (142433-0).

2. 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> (142860-0)

3. Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1240-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168372> (142432-0).

4. Бармасов, А.В. Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны : учебное пособие для вузов по естеств.-науч. и техн. спец. / А.В. Бармасов, В.Е. Холмогоров; под ред. А.П. Бобровского. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 245 с. - Библиогр. : с. 227 - 240. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94157-730-9 : 144 p. - (ID=76286-90)

5. Бармасов, А.В. Курс общей физики для природопользователей. Механика : учебное пособие для вузов по естеств.-науч. и техн. спец. / А.В. Бармасов, В.Е. Холмогоров; под ред. А.С. Чирцова. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 411 с. - Библиогр. : с. 387 - 390. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94157-729-3 : 220 p. - (ID=71766-103)

6. Бармасов, А.В. Курс общей физики для природопользователей. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие по естественно-научным и техническим специальностям вузов / А.В. Бармасов, В.Е. Холмогоров; под редакцией А.П. Бобровского. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. - 500 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94157-729-3 : 261 p. - (ID=75878-88)

7. Бармасов, А.В. Курс общей физики для природопользователей. Электричество : учебное пособие для вузов по естеств.-науч. и техн. напр. и спец. / А.В. Бармасов, В.Е. Холмогоров; под ред. А.П. Бобровского. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 433 с. : ил., граф. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр. : с. 409 - 425. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9775-0420-1 : 340 p. - (ID=81850-90)

8. Клингер, А.В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения : учебное пособие для вузов по направлению "Техника и технологии" / А.В. Клингер. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Флинта : Наука, 2008. - 240 с. - Библиогр. : с. 240. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9765-0214-7 (Флинта) : 120 p. - (ID=67683-91)

9. Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для вузов по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е.В. Фирганг. - 4-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-0765-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167786>. - (ID=142436-0)

10. Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие для вузов к Федерального интернет-тестированию по физике / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-0925-9. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=172. - (ID=108785-0)

7.3. Методические материалы

1. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1 : Механика и молекулярная физика / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.В. Твардовский [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 95 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1009-1 : 180 p. - (ID=134115-72)
2. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1 : Механика и молекулярная физика / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.В. Твардовский, П.И. Дергунов, А.В. Зубкова, С.Р. Испирян, И.В. Кривенко, В.И. Лашнев. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1009-1 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/133605>. - (ID=133605-1)
3. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие. Ч. 2 : Электричество, магнетизм и волновая оптика / Тверской государственный технический университет ; сост.: А.В. Твардовский, П.И. Дергунов, А.В. Зубкова и [др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 95 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1009-1 : 180 p. - (ID=136356-72)
4. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие. Ч.2 : Электричество, магнетизм и волновая оптика / Тверской государственный технический университет ; сост.: А.В. Твардовский, П.И. Дергунов, А.В. Зубкова, С.Р. Испирян, И.В. Кривенко. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 95 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1009-1 : 180 p. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/136032>. - (ID=136032-0)
5. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие. Ч. 3 : Квантовая оптика, атомная и ядерная физика / Тверской государственный технический университет ; составители: А.В. Твардовский, П.И. Дергунов, А.В. Зубкова, С.Р. Испирян, И.В. Кривенко. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 96 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1009-1 : 201 p. - (ID=142508-72)
6. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие. Ч. 3 : Квантовая оптика, атомная и ядерная физика / Тверской государственный технический университет ; составители: А.В. Твардовский, П.И. Дергунов, А.В. Зубкова, С.Р. Испирян, И.В. Кривенко. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 96 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1009-1 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/140509>. - (ID=140509-1)
7. Испирян, С.Р. Электроизмерительные приборы : метод. указ. к лаб. работам / С.Р. Испирян, И.В. Кривенко; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМ. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/71744>. - (ID=71744-2)
8. Испирян, С.Р. Лабораторный практикум по оптике : метод. указ. к лаб. работам для студентов первого и второго курса дневного отд-ния фак. ПИЭ и АС / С.Р. Испирян, В.И. Лашнев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТФ. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - 32 с. - Библиогр. : с. 32. - Текст : непосредственный. - 14 p. 60 k. - (ID=57112-83)
9. Задачи по физике : метод. указ. к практ. занятиям : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 : Механика, молекулярная физика и термодинамика / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. общей физики ; сост.: В.М. Кошкин [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 40 с. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст :

электронный. - 19 р. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/93102>. - (ID=93102-94)

10. Задачи по физике: сборник заданий для практ. занятий. Ч. 2 : Электричество, магнетизм, волновая оптика / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. общей физики ; сост.: С.Р. Испирян, И.В. Кривенко, А.В. Зубкова. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 36 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 49 р. 50 к. - (ID=110718-94)

11. Задачи по физике: сборник заданий для практ. занятий : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 2 : Электричество, магнетизм, волновая оптика / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. общей физики ; сост.: С.Р. Испирян, И.В. Кривенко, А.В. Зубкова. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110263>. - (ID=110263-1)

12. Задачи по физике: сборник задач для практ. занятий : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 3 : Оптика. Атомная физика. Квантовая механика. Ядерная физика / сост.: И.В. Кривенко, С.Р. Испирян, В.М. Кошкин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТФ. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - 1 гиб. магнит. диск (дискета). - (УМК-М). - Дискета. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/67435>. - (ID=67435-1)

13. Сборник вопросов и заданий для подготовки к защите лабораторных работ по физике: Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТФ ; сост.: А.В. Клиндер, П.И. Дергунов. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 32 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 9 р. 02 к. - (ID=75506-90)

14. Сборник вопросов и заданий для подготовки к защите лабораторных работ по физике: Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТФ ; сост.: А.В. Клиндер, П.И. Дергунов. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/75376>. - (ID=75376-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

LMS Moodle: GPL 3.0.

Виртуальная лаборатория физики 2.0: свидетельство №2003611438.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123202>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Физика» используются современные средства обучения. Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Лабораторные работы проводятся в 3 лабораториях кафедры общей физики:

- лаборатории механики и молекулярной физики,
- лаборатории электричества и магнетизма,
- лаборатории оптики, атомной и ядерной физики.

Лаборатории кафедры оснащены всем необходимым оборудованием и приборами. Имеются в должном количестве лабораторные установки для выполнения работ, перечисленных в табл. 3.

На кафедре общей физики имеется компьютерный класс с необходимым программным обеспечением, включая виртуальный лабораторный практикум по физике.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует. Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

2 семестр

1. Понятие об электрическом заряде. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
3. Работа сил электрического поля. Потенциал и разность потенциалов.
4. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.
5. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
6. Теорема Гаусса и ее применение для расчета поля бесконечной однородно заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей.
7. Теорема Гаусса и ее применение для расчета поля бесконечной однородно заряженной нити.
8. Теорема Гаусса и ее применение для расчета поля поверхностно и объемно заряженной сферы.
9. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
10. Электрическое поле в проводниках. Емкость.
11. Энергия электрического поля.
12. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции и напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
13. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера.
14. Закон Био – Савара – Лапласа. Расчет напряженности поля прямолинейного проводника с током.
15. Закон Био – Савара – Лапласа. Расчет напряженности поля кругового проводника с током.
16. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
17. Принцип действия ускорителей заряженных частиц.
18. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Расчет напряженности магнитного поля бесконечно длинного соленоида. Теорема Гаусса для магнитного поля.

19. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
20. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики.
21. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
22. Явление самоиндукции. Индуктивность.
23. Ток при замыкании и размыкании цепи с индуктивностью.
24. Энергия магнитного поля.
25. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.
26. Затухающие электромагнитные колебания.
27. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
28. Понятие об электромагнитном поле. Уравнения Максвелла.
29. Электромагнитные волны. Их свойства и характеристики.
30. Природа света. Основные законы геометрической оптики.
31. Интерференция света. Понятие о когерентности световых волн.
32. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга.
33. Способы наблюдения интерференции света. Полосы равного наклона и равной толщины.
34. Применение интерференции света.
35. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля.
36. Дифракция Френеля света на круглом отверстии и круглом диске
37. Дифракция Фраунгофера на щели.
38. Дифракционная решетка и ее применение.
39. Поляризация света. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Применение поляризации.
40. Дисперсия света.

3 семестр

1. Тепловое излучение.
2. Характеристики излучающих и поглощающих тел.
3. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное и серое тела.
4. Закон Стефана-Больцмана.
5. Закон Вина.
6. Оптическая пирометрия.
7. Формула Релея-Джинса. Гипотеза Планка.
8. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта.
9. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна.
10. Фотоны и их характеристики.
11. Эффект Комптона.
12. Давление света.
13. Модели атома Томсона и Резерфорда.
14. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода.
15. Спектры атомов. Формула Бальмера.
16. Гипотеза де Бройля.
17. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
18. Волновая функция и ее физический смысл.
19. Уравнение Шредингера.

20. Применение уравнения Шредингера для частицы в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.
21. Принцип Паули. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
22. Боровская теория атома водорода.
23. Многоэлектронный атом.
24. Рентгеновские спектры.
25. Кристаллы с микроскопической точки зрения.
26. Элементы зонной теории твердых тел.
27. Проводники, диэлектрики, полупроводники с точки зрения зонной теории.
28. Собственная проводимость полупроводников.
29. Примесная проводимость полупроводников.
30. Применение полупроводников для измерения температуры.
31. Полупроводниковые диоды.
32. Внутренний фотоэффект. Приборы, работающие на внутреннем фотоэффекте.
33. Состав и характеристики атомного ядра.
34. Модели атомного ядра. Ядерные силы.

35. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи.
36. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения и его свойства.
37. Закон радиоактивного распада.
38. Получение ядерной энергии.
39. Ядерные реакции.
40. Виды фундаментальных взаимодействий. Элементарные частицы.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий:

выполнение типовых задач по каждому модулю в необходимом объеме; выполнение и защита на удовлетворительную оценку лабораторных работ по каждому модулю.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1 семестр

1. Траектория, путь и перемещение тела.

2. Скорость тела. Определение модуля и направления мгновенной скорости. Средняя скорость.
3. Ускорение тела. Определение модуля и направления мгновенной ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорение.
4. Законы Ньютона.
5. Импульс силы, второй закон Ньютона в дифференциальной форме.
6. Импульс тела, закон сохранения импульса.
7. Механическая работа и мощность.
8. Консервативные и неконсервативные силы.
9. Связь между потенциальной энергией и силой.
10. Механическая энергия. Виды механической энергии. Закон сохранения механической энергии.
11. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
12. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
13. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
14. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
15. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения энергии при вращательном движении.
16. Постулаты специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца.
17. Механические колебания. Виды колебаний. Характеристики колебаний.
18. Собственные гармонические колебания. Пружинный, математический и физический маятники.
19. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение при колебательном движении.
20. Энергия колебаний. Закон сохранения энергии при колебательном движении.
21. Затухающие собственные колебания.
22. Вынужденные колебания. Резонанс.
23. Механические волны. Виды волн. Характеристики волны.
24. Уравнение волны. Графическое представление волны.
25. Стоячие волны.
26. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Характеристики молекул.
27. Характеристики состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы.
28. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона.
29. Скорости молекул. Распределение молекул идеального газа по скоростям.
30. Барометрическая формула. Распределение молекул идеального газа по энергиям.
31. Эффективный диаметр и длина свободного пробега молекул.
32. Явления переноса в газах.
33. Кинетическая энергия молекул. Степени свободы молекулы.
34. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
35. Первое начало термодинамики.

36. Адиабатический процесс.
37. Второе начало термодинамики.
38. Принцип действия теплового двигателя и холодильной машины.
39. Энтропия системы и ее свойства. Статистический смысл энтропии.
40. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Принцип действия ускорителей заряженных частиц.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Вольтметр с пределом измерения 15 В и классом точности 2,0 использован для измерения напряжения величиной 10 В, а вольтметр с пределом измерения 750 В и классом точности 0,2 – для измерения напряжения величиной 40 В. Какое из этих измерений является более точным?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Неоновая газоразрядная лампа излучает вертикальную полосу красного свечения. Если смотреть на лампу через стеклянную призму, то отчетливо видны три цветные линии: красная, желтая и зеленая. Далее на лампу смотрят сквозь дифракционную решетку. Опишите и объясните наблюдаемую картину.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры общей физики _____ И.В. Кривенко

Заведующий кафедрой общей физики: _____ А.В. Твардовский

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
 (ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
 Направленность (профиль) программы – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий
 Кафедра «Общая физика»
 Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Проводники, диэлектрики, полупроводники с точки зрения зонной теории.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Какой из изотопов кислорода ${}^8\text{O}^{16}$ или ${}^8\text{O}^{17}$ является более устойчивым? Ответ обосновать расчетами их удельной энергии связи.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

За 1 с на зеркальную пластинку падает $2 \cdot 10^{20}$ квантов света с длиной волны 300 нм под углом 30° к плоскости этой пластинки. Определить давление света на пластинку, если известно, что ее площадь 5 см^2 .

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры общей физики _____ И.В. Кривенко

Заведующий кафедрой общей физики: _____ А.В. Твардовский

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

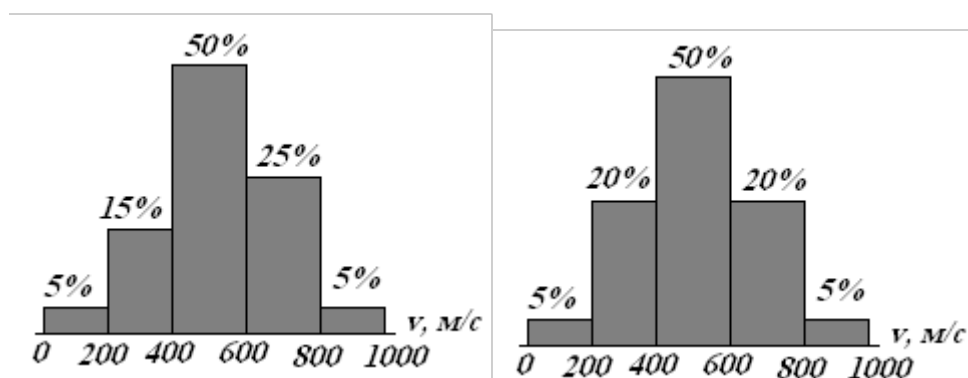
**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Механическая энергия. Виды механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:

В опыте по измерению скоростей молекул газа получены следующие диаграммы распределения молекул по скоростям. Как соотносятся средние скорости молекул в 1-м и 2-м опытах? Ответ подтвердить расчетами.



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Шарик массой $m = 1,7 \cdot 10^{-5}$ кг диаметром $D = 3$ мм был помещен в глицерин и начал движение без начальной скорости. Динамическая вязкость глицерина в условиях задачи $\eta = 1$ Па·с, плотность глицерина $\rho_r = 1260$ кг/м³. Через некоторое время движение шарика стало равномерным. Куда движется шарик – вверх или вниз? Обосновать ответ на основе второго закона Ньютона.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доцент кафедры общей физики _____ И.В. Кривенко

Заведующий кафедрой общей физики: _____ А.В. Твардовский