Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Социально-экономический институт

Кафедра общей физики

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.11 – ФИЗИКА

Направление подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства
Направленность (профиль) – «Технология и дизайн упаковочного производства»
Квалификация - бакалавр
Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2024

Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доцент _____ / А.Г. Семеновых /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики
(протокол № ___ от «____» _____ 2024 года).

Зав. кафедрой _____ / М.П. Кащенко /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института
(протокол № 7 от «29» 02 2024 года).

Председатель методической комиссии ХТИ _____ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ _____ / И.Г. Первова /

«29» 02 2024 года

Оглавление

1. Общие положения …….……. 4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ……... 4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ...…….. 5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся …… 5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов ……. 6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины ……..... 6
очная форма обучения …… 6
заочная форма обучения ……. 6
5.2. Содержание занятий лекционного типа …….. 6
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий ……. 8
5.4 Детализация самостоятельной работы 9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине ……. 12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине …… 14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы …… 14
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …… 16
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы …… 16
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций …….. 23
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся ……. 24
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине …… 25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине ……... 26

1. Общие положения

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (профиль – Технология и дизайн упаковочного производства).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «**Физика**» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 721н «Об утверждении профессионального стандарта – 40.059 «**Промышленный дизайнер».**
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - 23.041 «**Специалист по технологии целлюлозно-бумажного производства**».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 960 от 22.09.2017;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (профиль – Технология и дизайн упаковочного производства)., подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 21.03.2024 №3).

Обучение по образовательной программе 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» (профиль – Технология и дизайн упаковочного производства). осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины –обучить грамотному и обоснованному применению накопленных в процессе развития фундаментальной физики экспериментальных и теоретических методик при решении прикладных и системных проблем, связанных с профессиональной деятельностью. Выработать элементы концептуального, проблемного и творческого подхода к решению задач инженерного и исследовательского характера.

Задачи дисциплины:

- познакомиться с современной физической картиной мира;
- сформировать навыки решения прикладных задач и моделирования;
- сформировать навыки проведения физического эксперимента;
- познакомиться с компьютерными методами обработки результатов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

– **ОПК-1** способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– фундаментальные законы физики, в рамках основных законов естественных наук, ее роль в формировании целостной картины мира;

- основные физические методы необходимые для решения профессиональных задач;

уметь:

– применять полученные знания о физических законах и методах при решении конкретных научно-практических задач профессиональной деятельности;

владеть:

– навыками анализа роли различных физических явлений в технологических и производственных процессах;

- работы с оригинальной научно-технической литературой.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
		Дополнительные главы математики	Химия и физика высокомолекулярных соединений
		Математика	Химия и физика растительного сырья
			Прикладные научные исследования
			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	**88,6**	**20,9**
лекции (Л)	36	8
практические занятия (ПЗ)	36	8
лабораторные работы (ЛР)	16	4
иные виды контактной работы	0,6	0,9
Самостоятельная работа обучающихся:	**127,4**	**195,1**

изучение теоретического курса	28	56
подготовка к текущему контролю	60	60
курсовая работа (курсовой проект)	-	12,7
подготовка к промежуточной аттестации	39,4	66,4
Вид промежуточной аттестации:	**Зачет, экзамен**	**Зачет, экзамен**
Общая трудоемкость	**6/216**	**6/216**

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1.Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Механика	12	12	10	34	30
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	6	6	18	18
3	Электромагнетизм.	10	10	-	20	30
4	Оптика. Физика атома.	8	8	-	16	10
Итого по разделам:		**36**	**36**	**16**	**88**	**88**
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,6	39,4
Всего		**216**				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Механика	2	2	2	6	44
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	2	6	26
3	Электромагнетизм.	2	2	-	4	32
4	Оптика. Физика атома.	2	2	-	4	14
Итого по разделам:		**8**	**8**	**4**	**20**	**116**
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,6	66,4
контрольная работа		х	х	х	0,3	12,7
Всего					**216**	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Механика

1.1. *Введение. Кинематика*. Предмет и метод физики. Кинематика точки. Система единиц. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение. Тангенциальное, нормальное, полное ускорения. Кинематика вращательного движения.

1.2. *Динамика материальной точки.* Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Преобразования Галилея. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.

1.3. *Работа. Мощность. Энергия.* Работа переменной силы. Мощность. Работа силы упругости. Консервативные силы. Работа консервативных сил по замкнутому пути. Кинетическая и потенциальная энергия Закон сохранения энергии.

1.4. *Динамика вращательного движения.* Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения Закон сохранения момента импульса

1.5. *Механические колебания и волны.* Гармонические колебания. Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Энергия колебаний. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний Период колебаний математического и физического маятников. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Звуковые волны.

1.6. *Релятивистская механика.* Основные принципы общей и специальной теории относительности.

2. Молекулярная физика и термодинамика.

2.1. *Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория газов.* Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Состояния, параметры состояния, изопроцессы. Опытные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. Закон Дальтона.

2.2. *Термодинамика.* Внутренняя энергия идеального газа Первое начало термодинамики. Работа газа в изопроцессах. Теплоемкость идеального газа. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Статистический смысл 2 начала термодинамики. Энтропия

2.3. *Реальные газы. Жидкости.* Уравнение состояния реального газа. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Поверхностное натяжение в жидкости. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Смачивание и капиллярные явления. Фазовые равновесия и фазовые переходы.

3. Электромагнетизм.

3.1. *Электрическое поле. Силовые характеристики*. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Напряженность поля, созданного системой точечных зарядов. Графическое изображение электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение.

3.2. *Электрическое поле. Энергетические характеристики*. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Связь потенциала с напряженностью поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля. Распределение зарядов в проводниках. Электроемкость проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля.

3.3. *Законы постоянного тока.* Сила и плотность тока. Законы Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа для разветвленных цепей. Расчет сложной цепи методом узловых и контурных уравнений.

3.4. *Магнитное поле.* Магнитная индукция Рамка с током в магнитном поле. Графическое изображение магнитного поля. Закон Био-Савара - Лапласа. Примеры (магнитное поле прямого и кругового тока). Действие магнитного поля на ток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Циклотрон.

3.5. *Электромагнитная индукция. Самоиндукция.* Закон Фарадея. Правило Ленца. Поступательное движение провода в магнитном поле. Вращательное движение рамки в магнитном поле. Явление самоиндукции. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.

4. Оптика. Физика атома.

4.1. *Элементы геометрической оптики и волновой теории света*. Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Вывод закона отражения и преломления света на основе принципа Гюйгенса. Когерентные волны. Условия максимума и минимума. Способы получения когерентных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Физический смысл спектрального разложения.

4.2. *Поляризация света. Тепловое излучение. Квантовые свойства света.* Естественный и поляри-

зованный свет. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Фотометрические величины, единицы измерения. Излучение и поглощение энергии. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза и формула Планка. Фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.

4.3. *Строение атома.* Атомная модель Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц. Постулаты Бора. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Атом водорода и его спектр по теории Бора. Квантовые числа. Периодическая таблица Менделеева.

4.4. *Строение атомного ядра.* Нуклоны. Строение и характеристика ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Магнитные и электрические свойства ядер и ядерные модели. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Законы сохранения. Закономерности α- и β-распада. Прохождение заряженных частиц и γ-излучения через вещество. Искусственная радиоактивность

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Механика (тема: 1.1. Кинематика)	Решение задач	2	-
2	Раздел 1. Механика (тема: 1.2. Динамика материальной точки)	Решение задач	2	-
3	Раздел 1. Механика (тема: 1.3. Работа. Мощность. Энергия.)	Решение задач	2	-
4	Раздел 1. Механика (тема: 1.4. Динамика вращательного движения.)	Решение задач	2	2
5	Раздел 1. Механика (тема: 1.5. Механические колебания и волны)	Решение задач	2	-
6	Раздел 1. Механика (тема: 1.6. Релятивистская механика.)	Решение задач	2	-
7	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.1. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория газов)	Решение задач	2	-
8	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.2. Термодинамика.)	Решение задач	2	2
9	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.3. Реальные газы. Жидкости.)	Решение задач	2	-
10	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.1. Электрическое поле. Силовые характеристики)	Решение задач	2	-
11	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.2. Электрическое поле. Энергетические характеристики.)	Решение задач	2	-
12	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.3. Законы постоянного тока.)	Решение задач	2	2
13	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.4. Магнитное поле.)	Решение задач	2	-
14	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.5. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.)	Решение задач	2	-
15	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.1. Элементы геометрической оптики и волновой теории света.)	Решение задач	2	-
16	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.2. Поляризация света. Тепловое излучение. Квантовые свойства света.)	Решение задач	2	2
17	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.3. Строение атома.)	Решение задач	2	-
18	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.4. Строение атомного ядра.)	Решение задач	2	-
19	Раздел 1. Механика (тема: 1.1. Кинематика) Измерение скорости и ускорения при равноускоренном движении.	лабораторная работа	2	-
20	Раздел 1. Механика (тема: 1.3. Работа. Мощность. Энергия.) Закон сохранения импульса. Демостенд.	лабораторная работа	2	-
21	Раздел 1. Механика (тема: 1.4. Динамика вра-	лабораторная рабо-	2	-

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	щательного движения.) Изучение характеристик равноускоренного движения машины Атвуда.	та		
22	Раздел 1. Механика (тема: 1.4. Динамика вращательного движения.) Измерение момента инерции твердого тела динамическим методом.	лабораторная работа	2	-
23	Раздел 1. Механика (тема: 1.5 Механические колебания и волны) Приведенная длина и момент инерции физического маятника.	лабораторная работа	2	2
24	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.2. Термодинамика) Отношение теплоемкостей газа при постоянном давлении, - объеме	лабораторная работа	2	2
25	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.2. Термодинамика) Идеальная тепловая машина. Демостенд.	лабораторная работа	2	-
26	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.3. Реальные газы. Жидкости) Измерение коэффициента внутреннего трения методом Стокса.	лабораторная работа	2	-
Итого:			**52**	**12**

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Механика (тема: 1.1. Кинематика)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме.	4	6
2	Раздел 1. Механика (тема: 1.2. Динамика материальной точки)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме.	2	4
3	Раздел 1. Механика (тема: 1.3. Работа. Мощность. Энергия.)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	4	6
4	Раздел 1. Механика (тема: 1.4. Динамика вращательного движения.)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	6	8
5	Раздел 1. Механика (тема: 1.5. Механические колебания и волны)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме.	4	6
6	Раздел 1. Механика (тема: 1.6. Релятивистская механика.)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестовому контролю	6	8
7	Раздел 1. Механика (Тема 1.7. *Применение законов сохранения к решению задач*. Цен-	Разбор теоретического материала	4	6

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	тральный удар шаров. Равновесие системы тел. Космические скорости. «Черные дыры»			
8	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.1. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория газов)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	2	4
9	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.2. Термодинамика.)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	6	8
10	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема 2.3. Реальные газы. Жидкости.)	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестовому контролю	6	8
11	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (тема: 2.4. *Статистические распределения.* Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение молекул в потенциальном поле сил. Распределение Больцмана)	Разбор теоретического материала	4	6
12	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.1. Электрическое поле. Силовые характеристики)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	2	3
13	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.2. Электрическое поле. Энергетические характеристики.)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	2	3
14	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.3. Законы постоянного тока.)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	2	2
15	Раздел 3. Электромагнетизм (тема 3.4. Магнитное поле.)	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестовому контролю	4	4
16	Раздел 3. Электромагнетизм. (тема 3.6. *Диэлектрики в электрическом поле.* Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектриков Сегнето-, пьезо-, пироэлектрики. Применение в качестве датчиков систем автоматики	Разбор теоретического материала	4	4
17	Раздел 3. Электромагнетизм. (тема 3.7. *Классическая электронная теория металлов***.** Опыты, подтверждающие	Разбор теоретического материала	4	4

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	электронную природу тока в металлах. Вывод законов из электронной теории (законы Ома, Джоуля - Ленца, Видемана-Франца). Трудности классической электронной теории металлов.			
18	Раздел 3. Электромагнетизм. (тема 3.8. *Элементы зонной теории твердых тел.* Образование энергетических зон в кристаллах. Квантовая электронная теория металлов.	Разбор теоретического материала	4	4
19	Раздел 3. Электромагнетизм. (тема 3.9 *Полупроводники.* Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. .Полупроводниковые диоды и триоды. Применение в технике. Интегральные технологии	Разбор теоретического материала	4	4
20	Раздел 3. Электромагнетизм. (тема 3.10. *Магнитостатика в вакууме и в веществе***.** Закон полного тока. Расчет магнитной цепи. Магнитные свойства вещества	Разбор теоретического материала	4	4
21	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.1. Элементы геометрической оптики и волновой теории света.)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	2	4
22	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.2. Поляризация света. Тепловое излучение. Квантовые свойства света.)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме	2	4
23	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.3. Строение атома.)	Подготовка к практическим занятиям, решение задач по теме.	2	2
24	Раздел 4. Оптика. Физика атома (тема 4.4. Строение атомного ядра.)	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестовому контролю	4	4
25	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы по разделам «Механика. Молекулярная физика»	-	6,35
26	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы по разделам «Электромагнетизм. Оптика»	-	6,35
27	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету, экзамену)	39,4	67,1
Итого:			**127,4**	**195,1**

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная учебная литература		
1	Фёдоров, Д.Л. Физика. Колебания: учебное пособие / Д.Л. Фёдоров, Ю.Н. Лазарева, В.Г. Средин. – Санкт-Петербург: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2020. – 52 с. – ISBN 978-5-907054-95-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/172203 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Ивлиев, А. Д. Физика: учебное пособие для вузов / А. Д. Ивлиев. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 676 с. – ISBN 978-5-8114-5874-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/200429 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Дырдин, В.В. Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / В.В. Дырдин, С.А. Шепелева, Т.Л. Ким. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. – 246 с. – ISBN 978-5-00137-294-3. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/257552 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Гладий, Ю.П. Физика для инженерных специальностей: учебное пособие / Ю.П. Гладий. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-8285-1115-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/160107 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Дополнительная учебная литература		
5	Физика: методические указания / составитель Г.Н. Зверева. – Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2016. – 21 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/145767 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Бухман, Н.С. Упражнения по физике / Н.С. Бухман. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-507-46533-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/310256 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Фёдоров, Д.Л. Физика. Механика: учебное пособие / Д.Л. Фёдоров, Ю.Н. Лазарева, В.Г. Средин. – Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. – 86 с. – ISBN 978-5-85546-927-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/98232 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. –	2007	Полнотекстовый

	4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 452 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262 – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст: электронный		доступ при входе по логину и паролю*
9	Бойкова, Е.И. Физика: программа, метод. указания и контрол. задания для студентов всех специальностей, обучающихся на оч., заоч. и контракт. формах обучения. Ч. 1 / Е.И. Бойкова, И.О. Заплатина, С.В. Нескромный; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2003 – 50 с. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/787	2003	Электронный архив УГЛТУ
10	Физика: программа, метод. указания и контрол. задания для студентов всех специальностей, обучающихся на оч., заоч. и контракт. формах обучения. Ч. 2 / Е.И. Бойкова [и др.]; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. – 50 с. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/783	2007	Электронный архив УГЛТУ
11	Физика: программа, метод. указания и контрол. задания для студентов всех специальностей, обучающихся на оч., заоч. и контракт. формах обучения. Ч.3 / Е.И. Бойкова [и др.]; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. – 48 с. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/784	2007	Электронный архив УГЛТУ
12	Оптика: метод. указания к выполнению лаб. работ по физике для студентов всех фак. по всем направлениям / Е.И. Бойкова [и др.]; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. физики. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. – 32 с.: ил. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/151	2010	Электронный архив УГЛТУ
13	Контрольные задания по дисциплине Общая физика для студентов очной формы обучения для всех направлений / Л.В. Плещева [и др.]; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. – 27 с. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/53	2008	Электронный архив УГЛТУ
14	Гришкова, В.П. Контрольные задания по физике для студентов заочного факультета / В.П. Гришкова, Л.В. Плещева; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. – 36 с. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/823	2007	Электронный архив УГЛТУ
15	Плещева, Л.В. Контрольные работы 1-2 по физике для студентов заочного факультета. Механика. Молекулярная физика и термодинамика / Л.В. Плещева, В.Г. Чащина; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. физики. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – 23 с. – Режим доступа: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/1082	2012	Электронный архив УГЛТУ

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (http://lib.usfeu.ru/), ЭБС Издательства Лань http://e.lanbook.com/, ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: http://www.garant.ru/
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. https://www.scopus.com/

Профессиональные базы данных

1. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: https://www.technormativ.ru/;
2. Научная электронная библиотека elibrary. – Режим доступа: http://elibrary.ru/ .

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

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
– **ОПК-1** способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности.	**Промежуточный контроль:** зачет и экзамен в устной форме по билетам. **Текущий контроль:** опрос, выполнение лабораторной работы, тестирование, выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1)

зачтено – дан полный или частично полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы; допускаются незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

не зачтено – бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1)

отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно – бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1):

Отлично - работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

Хорошо - работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Удовлетворительно - работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

Неудовлетворительно - оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»;*

71-85% заданий – оценка *«хорошо»;*

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»;*

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно».*

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1)

Отлично - учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Хорошо - учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете

правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Удовлетворительно - работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Неудовлетворительно - работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценивания выполнения контрольных работ обучающимися заочной формы обучения (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1)

Отлично - обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимых требований; в работе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет проводит решение задач, анализ погрешностей.

Хорошо - обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимых требований; в работе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит решение задач, анализ погрешностей, но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Удовлетворительно - работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе решения были допущены ошибки.

Неудовлетворительно - работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет оценить правильность полученных результатов; работы не выполнена.

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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)
(разделы «Механика», «Молекулярная физика. Термодинамика»)

1. Кинематика точки. Система единиц. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение. Тангенциальное, нормальное, полное ускорения.
2. Кинематика вращательного движения. Угловой путь, угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
4. Второй закон Ньютона. Преобразования Галилея.
5. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Центральный удар шаров.
6. Работа переменной силы. Мощность. Работа силы упругости. Консервативные силы. Работа консервативных сил по замкнутому пути.
7. Кинетическая и потенциальная энергия Закон сохранения энергии.
8. Момент инерции твердого тела. Таблица моментов инерции (шар, диск, обруч, стержень). Теорема Штейнера. Равновесие системы тел.
9. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Применение.
10. Гармонические колебания. Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Энергия колебаний.
11. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний
12. Период колебаний математического и физического маятников.
13. Вынужденные колебания. Резонанс.
14. Распространение колебаний в упругих средах. Звуковые волны.
15. Основные принципы общей и специальной теории относительности.
16. . Космические скорости. «Черные дыры».
17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

18. Состояния, параметры состояния, изопроцессы. Опытные газовые законы.
19. Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. Закон Дальтона.
20. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа в изопроцессах.
21. Первое начало термодинамики Теплоемкость идеального газа.
22. Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Опыт Штерна.
23. Барометрическая формула. Распределение молекул в потенциальном поле сил. Распределение Больцмана)
24. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики.
25. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
26. Статистический смысл 2 начала термодинамики. Энтропия.
27. Уравнение состояния реального газа. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
28. Поверхностное натяжение в жидкости. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Смачивание и капиллярные явления.
29. Фазовые равновесия и фазовые переходы.

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)
(раздел «Электромагнетизм. Оптика. Физика атома»)

1. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Закон Кулона. Принцип суперпозиции.
2. Напряженность поля, созданного системой точечных зарядов. Графическое изображение электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение.
3. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Связь потенциала с напряженностью поля.
4. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля.
5. Распределение зарядов в проводниках. Электроемкость проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля.
6. Сила и плотность тока. Законы Ома.
7. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
8. Законы Кирхгофа для разветвленных цепей. Расчет сложной цепи методом узловых и контурных уравнений.
9. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектриков Сегнето-, пьезо-, пироэлектрики. Применение в качестве датчиков систем автоматики.
10. Уравнения Максвелла.
11. Опыты, подтверждающие электронную природу тока в металлах.
12. Вывод законов из электронной теории (законы Ома, Джоуля - Ленца, Видемана-Франца). Трудности классической электронной теории металлов.
13. Образование энергетических зон в кристаллах. Квантовая электронная теория металлов. .
14. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
15. .Полупроводниковые диоды и триоды. Применение в технике. Интегральные технологии.
16. Магнитная индукция Рамка с током в магнитном поле. Графическое изображение магнитного поля.
17. Закон Био-Савара - Лапласа. Примеры (магнитное поле прямого и кругового тока).
18. Действие магнитного поля на ток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле
19. . Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
20. Циклотрон. Закон полного тока.
21. Расчет магнитной цепи. Магнитные свойства вещества.
22. Закон Фарадея. Правило Ленца.
23. Поступательное движение провода в магнитном поле. Вращательное движение рамки в магнитном поле.
24. Явление самоиндукции. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля.
25. Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Вывод закона отражения и преломления света на основе принципа Гюйгенса.
26. Когерентные волны. Условия максимума и минимума. Способы получения когерентных

волн.

27. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.

28. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.

29. Дифракция на пространственной решетке. Физический смысл спектрального разложения.

30. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление.

31. Вращение плоскости поляризации.

32. Фотометрические величины, единицы измерения. Излучение и поглощение энергии.

33. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения.

34. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза и формула Планка.

35. Фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.

36. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.

37. Атомная модель Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц.

38. Постулаты Бора. Закономерности в атомных спектрах.

39. Формула Бальмера. Атом водорода и его спектр по теории Бора.

40. Квантовые числа. Периодическая таблица Менделеева.

41. Нуклоны. Строение и характеристика ядра.

42. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи.

43. Магнитные и электрические свойства ядер и ядерные модели.

44. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Законы сохранения.

45. Закономерности α- и β-распада.

46. Прохождение заряженных частиц и γ-излучения через вещество. Искусственная радиоактивность.

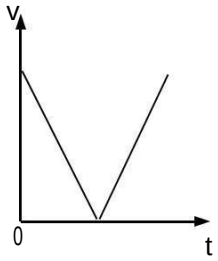
Задания в тестовой форме (текущий контроль)
(фрагмент) к разделу «Механика»

1. При каком условии движение точки будет криволинейным с переменной по величине скоростью?

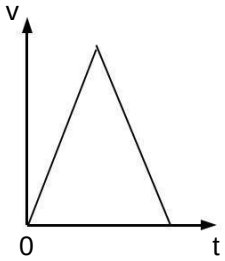
1)	2)	3)	4)
an=0	an 0	an 0	an=0
a =0	a 0	a =0	a 0

2. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось в начальную точку. Какие из представленных графиков соответствуют движению этого тела? v – скорость тела, x – путь, пройденный телом.

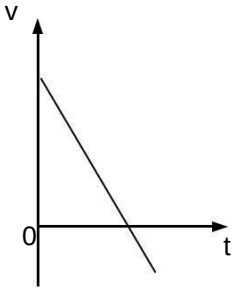
1)



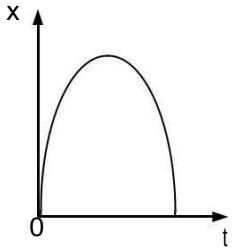
2)



3)



4)



3. Тело массой 0,1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 2 м/с. Найти изменение его импульса при повороте на 180 .

1) 0,2 2) 0,3 3) 0,4 4) 0,8 5) 1,2

4. Тело массой 0,1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 2 м/с. Найти изменение его импульса при повороте на 90 .

1) 0,2 2) 0,28 3) 0,34 4) 0,4 5) 0,56

5. Человек стоит на некоторой высоте над уровнем земли. Он бросает первый шар вертикально вверх с некоторой начальной скоростью; затем он бросает второй такой же шар вертикально вниз с такой же скоростью. Чему равно отношение конечных скоростей шаров?

6. Расстояние между станциями метро 1,5 км. Первую половину его поезд проходит равноускоренно, вторую – равнозамедленно, на станциях останавливается. Максимальная скорость на перегоне 54 км/ч. Найти время движения поезда между станциями. Ответ в единицах СИ.

7. Тело массой 200 кг равномерно поднимают по наклонной плоскости, образующей угол 30 с горизонтом, прикладывая силу 1500 Н вдоль линии движения. С каким ускорением тело будет соскальзывать вниз вдоль наклонной плоскости после прекращения действия силы?

8. С каким ускорением движется лифт массой 100 кг, если сила натяжения равна 800 Н, а скорость и ускорение направлены в одну сторону.

9. Автомобиль двигается в гору с ускорением 1 м/с^2. Уклон горы 5 м на 100 м пути. Масса автомобиля 900 кг. Коэффициент трения 0,1. Найти силу тяги двигателя.

10. Какие законы соответствуют вращению с изменением направления?

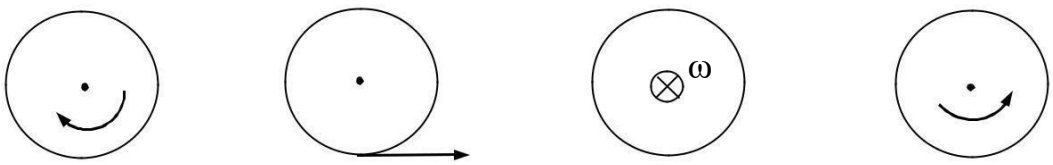
1) $S = (1 + t)^2$; 2) $S = 10 - t^2$; 3) $S = t^3 - 2t$ 4) $S = t - 2t^2$

11. Найти отношение кинетических энергий скольжения: 1) обруча и 2) диска, имеющих равные массы (m) и одинаковые скорости центра масс (v).

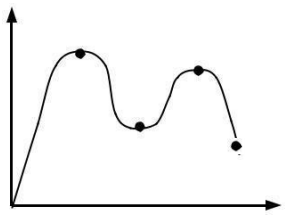
1) 1 2) 0,5 3) 1,33 4) 1,5 5) 2

12. На каких рисунках вектор углового ускорения направлен перпендикулярно чертежу «на Вас»?

1) 2) 3) 4)



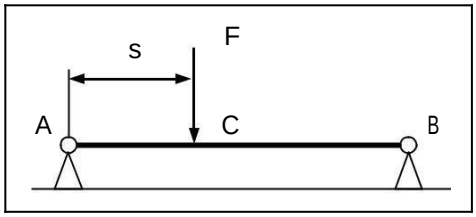
13. Угловое ускорение тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, изменяется, как показано на рисунке. Укажите точки, соответствующие максимальному и минимальному значениям кинетической энергии тела.



2 4

14. Невесомый жесткий стержень длины L

свободно лежит на двух опорах A и B. В точке C, отстоящей от A на расстоянии s, на стержень действует вертикальная сила F. Сила реакции в опоре A равна



15.Определим три этапа движения пули в лабораторной работе (считать, что сопротивление воздуха ничтожно мало).1 этап- движение пули от места выстрела до мишени. 2 этап – взаимодействие пули и мишени. 3 этап – движение пули и мишени по дуге окружности.
Закон сохранения энергии можно применять

1. На этапе 1
2. На этапе 2
3. На этапе 3
4. На этапе 1,2,3
5. Закон сохранения энергии применять нельзя

16.Закон сохранения импульса можно применять

1 На этапе 1
2 На этапе 2
3 На этапе 3
4 На этапе 1,2,3
5 Закон сохранения импульса применять нельзя

17.Удар пули о мишень является

1. Абсолютно упругим и центральным
2. Абсолютно неупругим и центральным
3. Абсолютно упругим и нецентральным
4. Абсолютно неупругим и нецентральным
5. Нет правильного ответа.

18.При ударе пули о мишень

1. Выделяется тепло
2. Поглощается тепло
3. Может выделяться или поглощаться тепло (зависит от скорости пули)
4. Нет правильного ответа

19.При увеличении массы пули, ее скорость

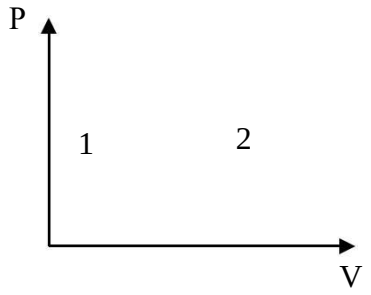
1. Увеличивается

2. Уменьшается
3. Может увеличиваться или уменьшаться (зависит от массы пули)
4. Не меняется

фрагмент к разделу “Молекулярная физика и термодинамика”

1. Сколько молекул сернистого газа SO_2 содержится в 1 кг этого газа?

2. На рисунке даны параметры двух состояний газа. Требуется совершить переход из состояний 1 в состояние 2



с помощью:

А) Изобары и изотермы

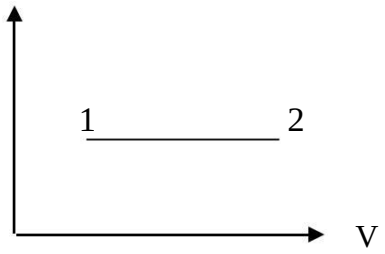
Б) Изотермы и изохоры

В) Изобары и изохоры

Начертить в координатах P, T каждый из указанных переходов.

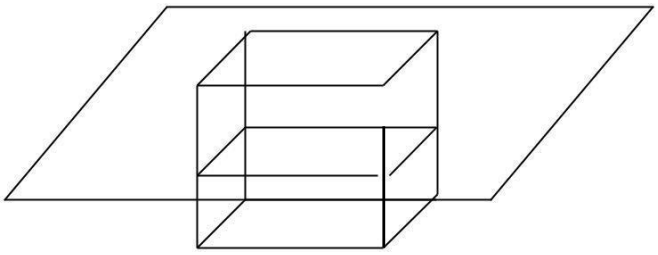
3. Как изменится внутренняя энергия идеального газа, если его давление и объем увеличатся в 2 раза?

4. Какие молекулы в атмосфере движутся быстрее: молекулы кислорода или углекислого газа?
5. График какого процесса изображен на рисунке? Как изменилась плотность и внутренняя энергия газа.



фрагмент к разделу «Электростатика»

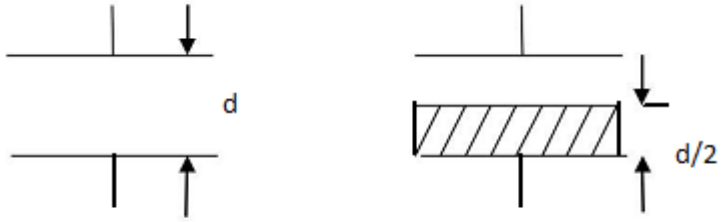
1. Заряд на плоскости распределен с поверхностной плотностью σ. Определить поток вектора E через поверхность куба с ребром *a*.



2. Два одинаково заряженных шарика подвешенных на нитях одинаковой длины в общей точке находятся в равновесии. Как должна измениться масса шариков, чтобы при уменьшении заряда каждого в 2 раза угол между ними не изменился. Рассмотрите tg α, где

α-половина угла между нитями.

3. Плоский воздушный конденсатор заполняется наполовину диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε. Определить как изменяется емкость конденсатора при заполнении.



4. В каких случаях заряженная частица в электрическом поле движется по силовой линии?

A) Силовая линия поля прямолинейна, и начальная скорость частицы v_0 направлена вдоль этой линии.

B) Силовая линия поля криволинейна и $v_0=0$.

C) Силовая линия поля криволинейна и вектор v_0 направлен по касательной к ней.

D) Заряженная частица всегда движется по силовой линии электрического поля.

Фрагмент к разделу «Термодинамика».

1. Чему равно число степеней свободы атомарного кислорода (O)?

3, 5, 6, нет правильного ответа

2. Показатель адиабаты равен 1,4. Это может быть

Гелий (He), пары воды (H_2O), молекулярный водород (H_2), нет правильного ответа

3. Температура нагревателя двигателя 400 К, а температура холодильника 200К. Чему равен максимально возможный КПД этой машины?

100%, 75%, 50%, 25%

4. Какие условия необходимо выполнить, чтобы машина была идеальной

Работает по циклу Карно
Работает по циклу Отто
Рабочее тело идеальный газ
Рабочее тело реальный газ
Обратимый цикл
Необратимый цикл

5. К функциям (параметрам) состояния относятся

Давление, работа газа, внутренняя энергия,
количество теплоты, полученное от нагревателя

Задания для контрольной работы обучающихся заочной формы обучения (текущий контроль)
тема Электромагнетизм.

1. Два маленьких проводящих шарика массами m=0,1 г подвешены на длинных непроводящих нитях длиной ℓ=20 см каждая к одному крючку. Получив одинаковый заряд, шарики разошлись, образовав между нитями угол 60 . Найти заряд каждого шарика.

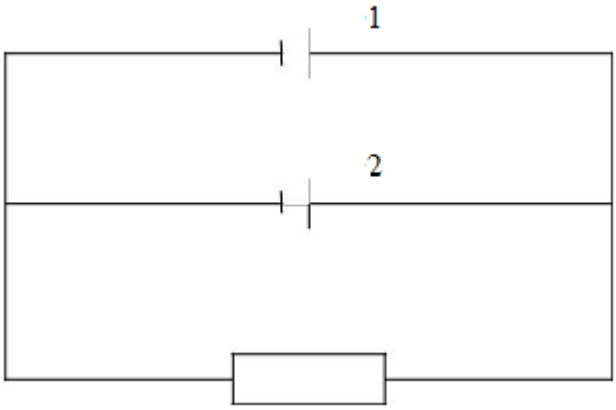
2. Найти напряженность поля в точке А на расстоянии 10 см от конца равномерно заряженной нити длиной 20 см, если заряд нити q=3нКл и точка А лежит вдоль нити.

3. Определить потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 10 см

от центра заряженного шара радиусом 1 см (ε=2), если потенциал шара равен 300 В.

4. Ток в проводнике сопротивлением R=15 Ом равномерно возрастает от нуля до некоторого максимума в течение 5 с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты Q=10 кДж. Найти среднее значение силы тока в проводнике за этот промежуток времени.

Две батареи и реостат соединены, как показано на рисунке. ε_1=12 В, r_1=2 Ом, ε_1=24 В, r_1=6 Ом, R=16 Ом. Определить силу тока в батареях и реостате.



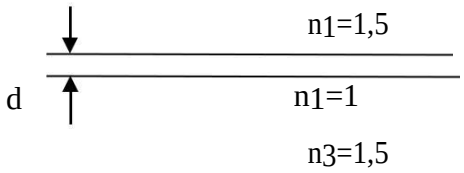
5. По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной *a*=10 см, идет ток силой I=20 А. Определить магнитную индукцию в центре шестиугольника.

6. Виток радиусом R=20 см, по которому течет ток силой I = 5А, свободно установился в однородном магнитном поле напряженностью H=1000 А/м. Виток повернули относительно диаметра на угол $\alpha=30^0$. Определить совершенную работу.

тема Оптика

1.Показатели преломления двух веществ n_1=1,5 и n_2 =2,4. Каково должно быть отношение толщин этих веществ, чтобы время распространения света в них было одинаковым?

2.Определите оптическую разность хода двух лучей, отраженных от верхней и нижней поверхностей пленки, при условии нормального падения света на пленку. Сделайте рисунок хода этих лучей.



3. Вывести формулу для определения радиуса светлых колец Ньютона в отраженном свете. Сделать рисунок хода лучей.

4. Определить скорость распространения света в некотором веществе, если известно, что предельный угол полного внутреннего отражения равен углу полной поляризации при отражении

света от этого вещества.

Примерные вопросы для опроса (текущий контроль)

1. 1.Основные понятия кинематики (путь, перемещение, скорость и ускорение материальной точки) Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координаты и скорости от времени.
3. Криволинейное движение и движение по окружности (период, частота, угловая скорость, угловое ускорение).
4. Законы Ньютона. Динамика системы материальных точек. Центр масс.
5. Импульс. Закон сохранения импульса.
6. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное силовое поле. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
7. Динамика твёрдого тела, момент сил. Основное уравнение динамики вращательного движения.
8. Моменты инерции (материальная точка, диск, обруч, шар, стержень). Теорема Гюйгенса – Штейнера.
9. Момент импульса твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращения.
10. Гармонические колебания. Физический маятник.
11. Плоская волна в однородной среде. Сферическая волна.
12. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
13. Первое начало термодинамики. Теплота. Теплоёмкость.
14. Адиабатный процесс, уравнение Пуассона.
15. Цикл Карно и теоремы Карно.
16. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия.
17. Электромагнитные волны и их свойства.
18. Интерференция. Условия наблюдения. Условия максимума и минимума. Интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона и т.д.
19. Зоны Френеля.
20. Дифракция. Дифракционная решетка. Условия наблюдения максимумов и минимумов при дифракции на щели.
21. Поляризация. Закон Брюстера, закон Малюса.
22. Дисперсия.
23. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон и его характеристики (энергия, импульс).
24. Эффект Комптона.
25. Фотоэффект.
26. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело.
27. Атом. Постулаты Бора. Вывод расчетных формул для скорости и радиуса орбит атома водорода.
28. Ядро. Состав ядра. Дефект масс.

Примеры заданий для лабораторных работ (текущий контроль)
Фрагмент задания для раздела «Оптика»

Измерение показателя преломления стеклянной пластинки с помощью микроскопа

Конструкция оптического микроскопа

Несмотря на разнообразие моделей, большинство оптических микроскопов состоят из похожих типовых деталей.

• Окуляр. Та часть оптической системы, которая непосредственно связана с глазами наблюдателя. В простейшем случае окуляр состоит из одной линзы.

• Тубус. Деталь, обеспечивающая нужное взаиморасположение оптики окуляра и объектива.

• Объектив. Едва ли не самая важная часть микроскопа, обеспечивающая основное увеличение.

• Крепление, удерживающее все детали конструкции в нужном положении.

• Предметный столик, на котором размещают исследуемые образцы. Это либо тонкие срезы на предметных стеклах для микроскопов, работающих в «проходящем свете», либо объемные объекты для микроскопов «отраженного света».

• Крепления, которыми предметные стекла фиксируются на предметном столике.

• Диафрагма. В основном в микроскопах применяют так называемые «ирисовые» диафрагмы, названные так потому, что содержат лепестки, подобные лепесткам цветка ириса. Сдвигая или раздвигая лепестки, можно плавно регулировать силу светового потока, поступающего на исследуемый образец.

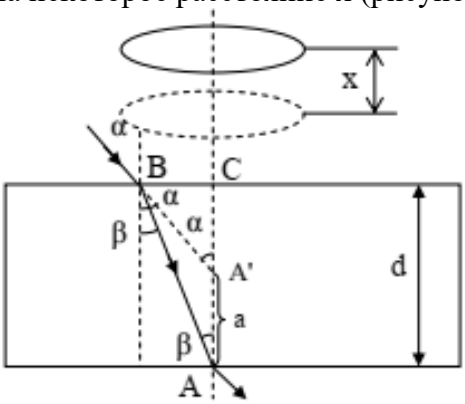
• Винт грубой настройки фокусировки позволяет, изменяя расстояние от объектива до исследуемого образца, добиваться наиболее четкого изображения.

• Винт точной фокусировки. То же самое, только с меньшим шагом и меньшим «ходом» резьбы для максимально точной регулировки.

• Осветитель. Очень часто используется обыкновенное зеркало, позволяющее направлять на исследуемый образец дневной свет. В настоящее время часто применяют специальные галогенные лампы, имеющие спектр, близкий к естественному белому свету и не вызывающие грубых искажений цвета.

• Основание. Обычно выполняется достаточно массивным, из металлического литья, для обеспечения устойчивости микроскопа во время работы

При наблюдении предмета сквозь слой воды или стеклянную пластинку объект всегда кажется расположенным ближе к наблюдателю, чем в действительности. Это кажущееся приближение связано с преломлением света на границе пластинки с воздухом и зависит как от толщины, так и от ее показателя преломления. Измеряя толщину пластинки с помощью микрометра, а кажущееся смещение предмета при наблюдении сквозь пластинку с помощью микроскопа, тубус которого снабжен микрометрическим винтом, можно определить показатель преломления пластинки. Пусть на столике микроскопа лежит плоскопараллельная стеклянная пластинка толщины d, микроскоп сфокусирован на метки или пылинки, находящиеся на ее верхней стороне. Для того, чтобы увидеть в микроскоп пылинки, находящиеся на нижней стороне пластинки, его тубус необходимо переместить на некоторое расстояние x (рисунок). Вследствие преломления лучей $x < d$



Существует связь между толщиной исследуемой стеклянной пластинки, высотой кажущегося подъема предмета (подъема тубуса микроскопа) и показателя преломления стекла. Для установки этой связи рассмотрим ход лучей от точки A (см. рисунок) через стеклянную пластинку.

При этом будем предполагать, что глаз находится на той нормали к плоскостям пластинки, которая проходит через точку А, и луч АВ составляет с нормалью малый угол β.

На границе двух сред луч АВ претерпевает преломление и на выходе из пластинки в воздух составляет с нормалью к поверхности угол, равный α, который связан с углом β через показатель преломления n, т.е.

$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}; \quad (1)$$

Наблюдателю кажется, что рассматриваемый луч исходит не из точки А, а из точки А', приподнятой на высоту а, равную АА'.

Рассматривая треугольники АВС и А'ВС, можно написать, что

$BC = d \cdot tg\,\beta$;

$BC = (d - a)\,tg\,\alpha$ или $d \cdot tg\,\beta = (d - a)\,tg\,\alpha$, откуда

$$\frac{d}{d-a} = \frac{tg\alpha}{tg\beta} = n; \quad x = d - a; \quad n = \frac{d}{d-a} = \frac{d}{x}. \quad (2)$$

Измеряя толщину пластинки d и перемещение тубуса микроскопа при перефокусировке его с верхней стороны пластинки на нижнюю, можно по формуле (2) определить показатель преломления n.

Ход работы

Назовем винт грубой настройки фокусировки винтом А, а винт точной настройки фокусировки винтом В.

На обеих поверхностях стеклянной пластинки нанесены царапины.

1. Измеряют микрометром несколько раз толщину d пластинки и находят среднее значение.

2. Помещают пластинку на предметный столик так, чтобы пересечение царапин оказалось в центре поля зрения микроскопа. Тубус микроскопа должен быть поднят винтом А над предметным столиком так, чтобы расстояние между объективом и пластинкой было не меньше одного-двух сантиметров.

3. Микрометрическим винтом В опускают тубус в нижнее положение, а затем винтом А опускают его так, чтобы приблизить объектив к пластинке на 1-2 мм.

4. Вращая винт А, медленно поднимают тубус, наблюдая через окуляр за появлением в поле зрения микроскопа царапины, нанесенной на нижней стороне пластинки. Наводят микроскоп на четкое изображение этой царапины при помощи винтов А и В, записывают отсчет по микрометрическому винту. Измерения проводят не менее 3 раз и находят среднее значение отсчета.

5. Поднимая тубус микроскопа микрометрическим винтом В и отсчитывая при этом число полных оборотов его, наводят микроскоп на четкое изображение верхней царапины. Записывают число оборотов винта и отсчет по микрометрическому винту. Наводку повторяют несколько раз, определяют средний отсчет.

6. Определяют «кажущуюся» толщину x пластинки как разность отсчетов по микрометрическому винту, произведенных в пп. 4 и 5 (цена деления на барабанчике винта равна 0,002 мм).

7. По формуле (2) определяют показатель преломления n вещества пластинки.

8. Определяют ошибку измерения/

$$\frac{\Delta n}{n} = \frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta x}{x},$$

где Δd – точность микрометра,

Δ x – цена деления барабанчика.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон отражения света.

2. Сформулируйте закон преломления света.
3. Каков физический смысл показателя преломления вещества?

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность к обоснованному выбору физических методов для решения профессиональных задач; готовность применять лабораторное оборудование; способен осуществлять исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, интерпретировать экспериментальные данные
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен осуществлять выбор физических методов для решения поставленных профессиональных задач; готов применять лабораторное оборудование; способность осуществлять исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, допускает некоторые неточности в интерпретации экспериментальных данных
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен использовать физических методы для решения поставленной профессиональной задачи со сторонней помощью и под руководством преподавателя; готов применять лабораторное оборудование под руководством; способен осуществлять исследования и испытания по заданной методике, но допускает значительные ошибки
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен использовать физические методы для решения профессиональных задач; не способен осуществлять исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, интерпретировать экспериментальные данные

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано предлагать физические модели процессов, включая обоснованный выбор метода и аппаратурного

оформления технологического процесса, позволяющие максимально быстро и эффективно решить поставленную инженерную задачу.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

– создание презентаций и докладов по условию задания.

В процессе изучения дисциплины «Физика» бакалаврами направления 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства

» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету, экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

– бакалаврами при подготовке к зачету, экзамену в форме самопроверки знаний;

– преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;

– для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности,.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (https://calendar.yandex.ru/) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (https://cloud.mail.ru/) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (https://telemost.yandex.ru/) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

• При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

• Практические занятие по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

• Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории рекуперации газовых выбросов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использование различного лабораторного оборудования, а также на лабораторных стендах-установках. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды, работой и устройством пыле газоочистного оборудования и приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды, учится готовить стандартные растворы, строить калибровочные графики и т.п.

На практических занятиях студенты отрабатываю навыки обоснованного выбора пылегазоочистного оборудования, определения его основных габаритных размеров и технических характеристик.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий, расчет экобиозащитного оборудования).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- операционная система Astra Linux Special Edition;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

– пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный;

– антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;

– операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;

– система видеоконференцсвязи Mirapolis;

– система видеоконференцсвязи Пруффми;

– система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Yandex (https://yandex.ru/promo/browser/) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: оснащенная столами, аудиторными скамьями и меловой доской; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).	
Помещение для практических занятий	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: оснащенная столами, аудиторными скамьями и меловой доской; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).	
Помещение для лабораторных работ	Механика и молекуляр-	Стенды для лабораторных работ – 2 шт. (звукогенератор, мультиметр, осциллограф)

	ная физика	Лабораторная установка «Векторное сложение сил» - 1 шт. Лабораторная установка «Маятник с переменным g» - 1 шт. Лабораторная установка «Свободное падение» - 1 шт. Маятник физический – 3 шт. Машина Атвуда – 1 шт. Маятник Максвелла – 1 шт. Маятник Обербека – 3 шт. Лабораторная установка в комплексе – 1 шт. (аналитические весы, стеклянная колба)
	Механика и молекулярная физика	Лабораторная установка в комплексе – 1 шт. (стеклянная емкость, манометр) Лабораторная установка в комплексе – 1 шт. (цилиндр с глицерином, электронный секундомер)
	Оптика	Лабораторная установка «Линейные спектры» - 1 шт. Компьютер Celeron 633A (к л/у «Линейные спектры») – 1 шт. Микроскоп стереоскопический – 2 шт. Лабораторная установка в комплексе – 1 шт. (поляризатор, анализатор, люксметр) Лабораторная установка в комплексе – 1 шт. (ваттметр, пирометр) Лабораторная установка в комплексе – 1 шт. (амперметр, вольтметр, фотоэлемент, источник напряжения)
	Компьютерный класс (виртуальный практикум)	Мониторы – 13 шт. Компьютеры в комплекте – 13 шт. Сервер – 1 шт. Оверхед-проектор портативный – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ. .	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.	