

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

А.М. Лихтер

«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей физики

А.М. Лихтер

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по элементарной физике

наименование

Составитель(-и)

Тишкова С.А., доцент, к.п.н., доцент кафедры
общей физики

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Направленность (профиль) ОПОП

Инженерная физика

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2022

Курс

1

Семестр(ы)

1

Астрахань – 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Практикум по элементарной физике» являются:

- решение задач, которые стоят перед высшей школой на современном этапе развития общества с учетом реального уровня подготовки первокурсников к обучению в вузе;
- устранение проблем адаптационного характера, возникающих у первокурсников при изучении учебных дисциплин естественно-математического цикла, в частности при изучении общего курса физики.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование навыков и умений по рациональной организации умственной деятельности, восприятия и конспектирования теоретического материала;
- развитие логического мышления и овладение методами решения задач различных разделов физики путем построения моделей физических процессов;
- формирование навыков построения графиков зависимостей физических величин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Практикум по элементарной физике» относится к циклу Факультативные дисциплины Ф.05 и осваивается в 1 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- практикум по элементарной математике

Знания: производной, интеграла

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: вычисления

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- курс общей физики, включая разделы механика, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, оптика и квантовая физика, физика атома и атомного ядра.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) **универсальных (УК):** нет.

б) **общепрофессиональных (ОПК):** нет

в) **профессиональных (ПК):**

- ПК-1. «Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области»:

ПК-1.1 знать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.

ПК-1.2 уметь использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.

ПК-1.3 уметь изучать и анализировать литературные и патентные источники по тематике исследований.

ПК-1.4 уметь использовать критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.

ПК-1.5 владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.

ПК-1.6 владеть навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.

ПК-1.7 владеть навыками составления заявок на гранты и НИОКР.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1. «Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области»	ИПК-1.1.1 – знать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.	ИПК-1.2.1 – уметь использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований. ИПК-1.2.2 – уметь изучать и анализировать литературные и патентные источники по тематике исследований. ИПК-1.2.3 – уметь использовать критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.	ИПК-1.3.1 – владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований. ИПК-1.3.2 – владеть навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований. ИПК-1.3.3 – владеть навыками составления заявок на гранты и НИОКР.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), в том числе 72 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов(а) – лекции, 36 часов(а) – практические, семинарские занятия), и 36 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	

								аттестации
1.	Раздел 1 Физические основы механики Механика и её структура. Математический аппарат, применяемый в физике.	I	2	2			2	Тест, собеседование
2.	Кинематика и динамика поступательного движения.	I	2	2			2	Тест, собеседование
3.	Кинематика и динамика вращательного движения твёрдого тела.	I	2	2			2	Тест, собеседование
4.	Энергия и работа. Закон сохранения импульса и энергии.	I	2	2			2	Контрольная работа
5.	Раздел 2 Основы МКТ и термодинамики Основные понятия и законы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	I	2	2			2	Тест, собеседование
6.	Внутренняя энергия и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.	I	2	2			2	Тест, собеседование
7.	Второе начало термодинамики. Тепловые машины.	I	2	2			2	Контрольная работа
8.	Раздел 3 Электromагнетизм Электрическое поле в вакууме. Напряжённость и потенциал электрического поля. Конденсаторы	I	2	2			2	Тест, собеседование
9.	Характеристики и законы постоянного тока.	I	2	2			2	Тест, собеседование
10.	Электрический ток в различных средах.	I	2	2			2	Тест, собеседование
11.	Магнитное поле в вакууме и его характеристики.	I	2	2			2	Тест, собеседование
12.	Электromагнитная индукция. Самоиндукция.	I	2	2			2	Контрольная работа
13.	Раздел 4 Оптика. Физика атома и атомного ядра Механические и электromагнитные колебания	I	2	2			2	Тест, собеседование
14.	Механические и электromагнитные волны.	I	2	2			2	Тест, собеседование

15.	Геометрическая и волновая оптика	I	2	2			2	Тест, собеседование
16.	Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект. Строение атома.	I	2	2			2	Тест, собеседование
17.	Строение атомного ядра. Ядерные реакции.	I	2	2			2	Тест, собеседование
18.	Элементарные частицы	I	2	2			2	Контрольная работа
19.	Всего за I семестр		36	36			36	ЗАЧЕТ

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенций	Σ общее количество компетенций
		ПК-1	
Раздел 1 Физические основы механики Механика и её структура. Математический аппарат, применяемый в физике.	6	+	1
Кинематика и динамика поступательного движения.	6	+	1
Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.	6	+	1
Энергия и работа. Закон сохранения импульса и энергии.	6	+	1
Раздел 2 Основы МКТ и термодинамики Основные понятия и законы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	6	+	1
Внутренняя энергия и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.	6	+	1
Второе начало термодинамики. Тепловые машины.	6	+	1
Раздел 3 Электромагнетизм Электрическое поле в вакууме. Напряженность и потенциал электрического поля. Конденсаторы	6	+	1
Характеристики и законы постоянного тока.	6	+	1
Электрический ток в различных средах.	6	+	1
Магнитное поле в вакууме и его характеристики.	6	+	1
Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	6	+	1
Раздел 4 Оптика. Физика атома и атомного ядра Механические и электромагнитные колебания	6	+	1
Механические и электромагнитные волны.	6	+	1

Геометрическая и волновая оптика	6	+	1
Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект. Строение атома.	6	+	1
Строение атомного ядра. Ядерные реакции.	6	+	1
Элементарные частицы	6	+	1
<i>Итого</i>	108		1

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1

Физические основы механики

Тема 1. Механика и её структура. Математический аппарат, применяемый в физике.

Механика и её структура. Границы применимости классической механики. Релятивистская и квантовая механика. Роль измерений в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.

Производные и интегралы. Векторы, операции с векторами.

Математические операторы: *grad*, *div*, *rot*.

Тема 2. Кинематика и динамика поступательного движения.

Основные понятия механики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Поступательное движение. Система отсчёта. Координатный и векторный способы задания положения материальной точки. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения.

Масса. Сила. Силы упругости, трения, гравитации.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Второй и третий законы Ньютона. Импульс.

Частные методы решения задач.

Тема 3. Кинематика и динамика вращательного движения твёрдого тела.

Угловое перемещение, скорость и ускорение. Связь линейных и угловых величин. Момент инерции твёрдого тела.

Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.

Моменты импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскопические явления. Частные методы решения задач.

Тема 4. Энергия и работа. Законы сохранения импульса и энергии

Закон сохранения импульса.

Механическая работа и мощность.

Кинетическая энергия и её связь с работой равнодействующей силой.

Потенциальная энергия и её связь с работой консервативных сил.

Полная механическая энергия системы и её связь с работой внешних и внутренних неконсервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии.

Частные методы решения задач.

Раздел 2

Основы МКТ и термодинамики

Тема 5. Основные понятия и законы МКТ. Уравнение состояния идеального газа.

Изопроцессы

Основные положения теории газов и их опытное обоснование. Число Авогадро. Масса, объём моля. Количество вещества, концентрация.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Термодинамическая температура, её связь с давлением газа.

Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Изопроцессы: изотермический, изобарный, изохорный.

Тема 6. Внутренняя энергия и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

Работа газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Его применение к различным процессам.

Тема 7. Второе начало термодинамики. Тепловые машины.

Тепловые двигатели. КПД двигателя. Цикл Карно.

Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики.

Раздел 3

Электромагнетизм

Тема 8. Электрическое поле в вакууме. Напряженность и потенциал электрического поля. Конденсаторы.

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Графическое изображение полей. Напряжённость поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциала.

Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 9. Характеристики и законы постоянного тока.

Постоянный электрический ток. Сила, плотность тока, связь между ними. Электродвижущая сила и напряжение.

Закон Ома для участка и полной цепи. Сопротивление проводника. Работа. Мощность тока.

Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

Тема 10. Электрический ток в различных средах.

Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металлов.

Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.

Электропроводность электролитов. Законы электролиза.

Проводимость полупроводников (собственная и примесная). Электронно-дырочный переход. Дiod.

Тема 11. Магнитное поле в вакууме и его характеристики.

Взаимодействие проводников с токами. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура с током. Направление вектора магнитной индукции.

Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение частиц в магнитном поле.

Намагничивание магнетика. Виды магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Петля гистерезиса.

Принцип работы электроизмерительных приборов.

Тема 12. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Раздел 4

Оптика. Физика атома и атомного ядра

Тема 13. Механические и электромагнитные колебания.

Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм. Гармонический осциллятор. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники.

Колебательный контур. Уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний. Переменный ток.

Тема 14. Механические и электромагнитные волны.

Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Звуковые волны.

Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн.

Тема 15. Геометрическая и волновая оптика.

Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.

Интерференция света. Когерентность. Методы наблюдения интерференции. Кольца Ньютона.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция на дифракционной решётке.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

Естественный и поляризованный свет.

Тема 16. Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект. Строение атома.

Тепловое излучение и его характеристики. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.

Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.

Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределённостей. Волновая функция и её свойства.

Тема 17. Строение атомного ядра. Ядерные реакции.

Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект масс и энергия связи ядра. Ядерные силы.

Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Атомный реактор.

Термоядерные реакции.

Тема 18. Элементарные частицы

Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Странные частицы. Кварки. Нейтрино.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

На лекционных занятиях разбираются темы школьного курса физики, повторяется и обобщается учебный материал, изучаются методы решения задач. На семинарских занятиях решаются задачи разного уровня сложности с применением методов решения физических задач. В процессе изучения данной дисциплины студенты готовят рефераты по предложенным темам и защищают их на практических занятиях. С использованием изученных методов решения задач разбирают домашние задачи и представляют их на занятиях.

При изучении тем, выносимых на самостоятельную работу необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Пинский А.А. Физика: Учеб. для 10 класс с углубл. изучением физики – М.: Просвещение, 2009. – 332 с.
2. Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Пинский А.А. Физика: Учеб. для 11 класс с углубл. изучением физики – М.: Просвещение, 2009. – 432 с.

К выполнению рефератов предъявляются следующие требования:

- реферат должен быть выполнен самостоятельно, как собственное рассуждение автора на основе информации, полученной из различных источников;
- цель и задачи реферата должны быть четкими и отображать суть исследуемой проблемы;
- содержание реферата должно соответствовать теме задания и отображать состояния проблемы;
- работа должна содержать обобщенные выводы и рекомендации.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Форма работы</i>
Раздел 1 Физические основы механики	1. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. 2. Абсолютно упругий и неупругий удар. Реактивное движение 3. Законы Кеплера. 4. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.	8	Реферат
Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	1. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. 2. Тепловые машины. 3. Свойства жидкостей и твердых тел. Виды деформации.	6	Реферат
Раздел 3 Электромагнетизм	1. Проводники в электрическом поле. 2. Диэлектрики в электрическом поле. 3. Электрический ток в вакууме. 4. Соединение конденсаторов, проводников и источников тока. 5. Магнитные свойства вещества. Петля гистерезиса.	10	Реферат
Раздел 4 Оптика. Физика атома и атомного ядра	1. Шкала электромагнитных волн. 2. Принцип радиосвязи. 3. Понятие о голографии. 4. Волоконная оптика. 5. Излучение абсолютно черного тела. 6. Опыт Резерфорда. Биологическое действие ионизирующего излучения.	12	Реферат

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Структура реферата:

- Титульный лист (указывается название образовательного учреждения, тема реферата, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. проверяющего, место и год выполнения работы);
- Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации);
- Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата);

- Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата);
- Выводы или Заключение (в выводах приводятся оценка полученных результатов работы, предлагаются рекомендации);
- Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата).

К оформлению реферата предъявляются следующие требования: оформляется на листах формата А4, текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта - Times New Roman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов; выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки - 1,25 см, межстрочный интервал - Полуторный; поля страницы: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Аудиторных занятий – 72 часа

Интерактивных занятий (20%) – 14 часов

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1-4.			
Решения задач повышенной сложности	Обзорная лекция	Практико-ориентированное занятие	Не предусмотрено
«Физический бой»	Лекция-диалог	Командная игра	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, выполнения тестовых работ.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);

– использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

– использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров)].

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

Наименование программного обеспечения	Назначение
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Практикум по элементарной физике» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1 Физические основы механики Механика и её структура. Математический аппарат, применяемый в физике.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
2.	Кинематика и динамика поступательного движения.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
3.	Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
4.	Энергия и работа. Закон сохранения импульса и энергии.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
5.	Раздел 2 Основы МКТ и термодинамики Основные понятия и законы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
6.	Внутренняя энергия и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача

	различным процессам.		
7.	Второе начало термодинамики. Тепловые машины.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
8.	Раздел 3 Электромагнетизм Электрическое поле в вакууме. Напряженность и потенциал электрического поля. Конденсаторы	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
9.	Характеристики и законы постоянного тока.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
10.	Электрический ток в различных средах.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
11.	Магнитное поле в вакууме и его характеристики.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
12.	Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
13.	Раздел 4 Оптика. Физика атома и атомного ядра Механические и электромагнитные колебания	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
14.	Механические и электромагнитные волны.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
15.	Геометрическая и волновая оптика	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
16.	Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект. Строение атома.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
17.	Строение атомного ядра. Ядерные реакции.	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача
18.	Элементарные частицы	ПК-1	Собеседование, Кейс-задача

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

Таблица 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

по дисциплине «Практикум по элементарной физике»

№ 1. Физические основы механики

1. Кинематика поступательного движения: Траектория, перемещение и путь. Материальная точка. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное движения.
2. Виды взаимодействия тел. Силы в природе.
3. Импульс. Вывод второго закона Ньютона через импульс. Закон сохранения импульса и его проявление в природе.
4. Законы Ньютона и их проявление в природе и технике. Понятие массы и импульса.
5. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие о кинетической и потенциальной энергии. Закон сохранения энергии для замкнутой и незамкнутой системы.
6. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Уравнение вращательного движения твердого тела.
7. Момент силы. Момент инерции. Вывод второго закона Ньютона для вращательного движения.
8. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскопические явления.

№ 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Основные понятия.
2. Идеальный газ. Вывод основного уравнения кинетической теории газов.
3. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
4. Молекулярный смысл температуры. Связь давления и температуры.
5. Основные понятия термодинамики: Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты.
6. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
7. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.

8. Тепловые машины. Цикл Карно.
9. Свойства жидкости. Насыщенный пар. Влажность воздуха.
10. Закон Гука. Диаграмма напряжений. Свойства твердых тел.

№ 3. Электромагнетизм

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
2. Электрическое поле и его изображение. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
3. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда.
4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
5. Электрический ток. Сила тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Источники тока.
6. Закон Ома для участка и полной цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Правила Кирхгофа.
7. Электронная теория проводимости металлов. Эмиссия электронов.
8. Электрический ток в электролитах. Закон Фарадея для электролиза.
9. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды разрядов.
10. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.
11. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Изображение поля.
12. Сила Лоренца и Ампера. Движение частиц в магнитном поле.
13. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
14. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
15. Индуктивность. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

№ 4. Оптика. Квантовая и ядерная физика

1. Основные разделы и законы оптики. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Геометрическая оптика. Линзы. Аберрации линз.
3. Интерференция света. Когерентность. Условия максимума и минимума интерференции. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
4. Дифракция света. Дифракционная решетка.
5. Дисперсия и поляризация света.
6. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана, Вина. Теория Планка.
7. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Опыт Столетова.
8. Строение атома по Резерфорду-Бору. Постулаты Бора.
9. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс.
10. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Термоядерный синтез. Цепная ядерная реакция. Атомная энергетика.
11. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;

- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Кейс-задача

по дисциплине «Практикум по элементарной физике»

Задание (я):

1. В настоящее время для проведения небольших сварочных работ иногда используют смесь водорода с кислородом, получаемую при электролизе воды. Оцените КПД устройства для электролиза воды, если напряжение между электродами одной его ячейки равно $U=2$ В. Известно, что при сгорании $m=2$ г водорода в кислороде выделяется $Q=0.29$ МДж тепла.
2. В простейшей модели атмосферы Венеры предполагалось, что планету окружает равно-плотная атмосфера, состоящая из углекислого газа CO_2 . Какова температура атмосферы вблизи поверхности Венеры, если высота атмосферы $h=20$ км? Радиус Венеры $r = 6200$ км, ее масса $M=5 \cdot 10^{24}$ кг?
3. Две одинаковые тележки, на которых находятся два одинаковых дворника, движутся по инерции с одинаковыми скоростями параллельно друг другу. В некоторый момент времени на тележки начинает падать снег равномерным потоком. Дворник, стоящий на одной из тележек, все время сбрасывает снег вбок, а на второй тележке дворник спит. Какая из тележек быстрее пройдет одно и то же расстояние?
4. Объясните, почему образуется воронка при сливе воды в ванной?

Критерии оценки:

5 «отлично»	-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции: ПК-1 «Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области»				
1.	Задание	Единицей измерения работы	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	закрытого типа	в системе СИ является 1) Дж 2) Вт 3) Дж/м 4) кг м 5) Дж м		
2.		Какое из утверждений справедливо для кинетической энергии. 1) энергия механического движения тела 2) скорость совершения работы 3) энергия системы тел, определяемая их взаимным расположением и взаимодействием 4) количественная оценка процесса обмена энергией между взаимодействующими телами 5) энергия механического движения и взаимодействия	1	1
3.		Какая из векторных величин всегда совпадает по направлению с вектором силы в классической механике. 1) ускорение 2) импульс 3) перемещение 4) момент силы 5) скорость	1	1
4.	Задание открытого типа	Консервативными называются силы	работа которых не зависит от формы пути, по которому частица перемещается из одной точки в другую и по замкнутому пути равна нулю.	3
5.		На монете начерчена мелом прямая линия. Останется ли она прямой, если монету нагреть?	Линия останется прямой. Монета является поликристаллическим телом, поэтому не обладает анизотропией. При нагревании она будет расширяться по всем	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			направлениям одинокого.	
6.		Как изменяется температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?	При повышении атмосферного давления температура кипения жидкости возрастает.	3

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина Практикум по элементарной физике

Курс I семестр I группа ФБ - 11

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных – 72 ч.,

лекций – 36 ч., практич. – 36 ч.

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 100 баллов

Итоговый контроль (зачет): 0 баллов

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Собеседование по разделам физики	4/5	20	
2.	Контрольная работа	4/15	60	
3.	Выступления на практических занятиях (доклады, ответы на вопросы, дополнения...)	-	10	
	Всего		90	
Блок бонусов				
4.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)	2/3	6	
5.	Активная работа на занятиях	по 0,2-0,3 б. за занятие	2	
6.	Своевременное выполнение заданий	-	2	
	Всего		10	
Итого (зачет)			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-3
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

по дисциплине (модулю)		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Физика: учеб. для 10 класса школ и кл. с углубленным изучением физики. Рек. М-вом образования РФ / под ред. А.А. Пинского. - 7-е изд. - М.: Просвещение, 2002. - 415 с.: ил. - ISBN 5-09-011213-4: 71-50. (5 экз.)
2. Физика: учеб. для 11 кл. школ и кл. с углубленным изучением физики. Рек. М-вом образования РФ / А.Т. Глазунов, О.Ф. Кабардин, А.Н. Малинин и др.; Под ред. А.А. Пинского. - 7-е изд. - М.: Просвещение, 2002. - 432 с. - ISBN 5-09-011579-6: 102-88. (5 экз.)
3. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений – М.: Просвещение, 2003 – 288 с.
4. Физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для подготовительных отделений / Г.П. Киселева, В.М. Киселев - Красноярск: СФУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763823158.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Касьянов, Валерий Алексеевич. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений: Доп. М-вом образования РФ / Касьянов, Валерий Алексеевич. - 5-е изд.; стереотип. - М.: Дрофа, 2003. - 416 с.: ил. - ISBN 5-7107-6479-5: 116-88. (10 экз.)
2. Касьянов, Валерий Алексеевич. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений: Рек. М-вом образования РФ / Касьянов, Валерий Алексеевич. - 4-е изд.; стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 416 с.: ил. - ISBN 5-7107-7952-0: 109-38. (10 экз.)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<i>Наименование ЭБС</i>
Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система BOOK.ru

<i>Наименование ЭБС</i>
https://book.ru
Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.ros-edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Подготовлены презентации по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются видеозаписи физических экспериментов, модели различных опытов для связи науки с жизнью и для более глубокого понимания курса физики.

Разработаны презентации по практическим занятиям с методами решения физических задач.

Для проведения занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами и доской.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

