

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Н.А. Выборнов

«1» июля 2021 г..

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТФ и МПФ



И.А. Крутова

«1» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по элементарной физике

Составитель	Крутова И.А., профессор, д.п.н., зав.кафедрой ТФиМПФ;
Направление подготовки	Горкун А.Г., ассистент кафедры ТФиМПФ
Направленность (профиль) ОПОП	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Квалификация (степень)	Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем
Форма обучения	бакалавр
Год приема	очная
Курс	2021
	1 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Практикум по элементарной физике» является устранение проблем адаптационного характера, возникающих у первокурсников при изучении учебных дисциплин естественно-математического цикла; формирование методов решения задач из разных разделов физики.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- усвоение основных физических понятий, законов, научных фактов и положений физических теорий;
- развитие логического мышления и овладение методами решения задач различных разделов физики;
- формирование навыков решения расчетных, графических и качественных задач по физике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина Ф.03 «Практикум по элементарной физике» относится к факультативам.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые курсами физики и математики средней общеобразовательной школы.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Физические основы электроники», «Физика», «Нанoeлектроника и перспективы ее развития».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) универсальных (УК):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Таблица 1.

Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	<i>ИУК-1.1.1</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	<i>ИУК-1.2.1</i> получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации.	<i>ИУК-1.3.1</i> Владеть навыком исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

Где в наименовании индикатора: **И** – показать индикатора; **УК** – код типа компетенции; **первое число** – код компетенции; **второе число** – код вида индикатора (1 – индикатор «Знать», 2 – индикатор «Уметь», 3 – индикатор «Владеть»);

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 72 часа – на лабораторные работы, 36 часа - на самостоятельную работу студентов.

Таблица 2.

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1.	Раздел 1. Механика	1			36			18	Выполнение домашних заданий Контрольная работа
1.1.	Кинематика	1	1-2		6			3	
1.2.	Динамика	1	2-3		6			3	
1.3.	Законы сохранения	1	4-5		6			3	
1.4.	Статика.	1	5-6		6			3	
1.5.	Гидростатика	1	7-8		6			3	
1.6.	Механические колебания и волны	1	8-9		6			3	
2.	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	1			9			5	Выполнение домашних заданий Контрольная работа
2.1.	Основы молекулярной физики	1	10		2			1	
2.2.	Элементы термодинамики	1	10-11		3			2	
2.3.	КПД.	1	11		2			1	
2.4.	Влажность	1	11-12		2			1	
3.	Раздел 3. Электродинамика	1			10			5	Выполнение домашних заданий Контрольная работа
3.1.	Электростатика	1	12		2			1	
3.2.	Постоянный ток	1	12-13		2			1	
3.3.	Магнитное поле	1	13		2			1	
3.4.	Электромагнитная индукция	1	13-14		2			1	
3.5.	Электромагнитные колебания и волны	1	14		2			1	
4.	Раздел 4. Оптика	1			8			4	Выполнение домашних заданий Контрольная работа
4.1.	Геометрическая оптика	1	14-15		3			2	
4.2.	Физическая оптика	1	15-16		3			1	
4.3.	СТО	1	16		2			1	
5.	Раздел 5. Квантовая физика	1			9			4	Выполнение домашних заданий Контрольная работа
5.1.	Корпускулярно-волновой дуализм	1	16-17		3			1	
5.2.	Физика атома	1	17		3			1	
5.3.	Физика атомного ядра	1	17-18		3			2	
	Итого:				72			36	Зачет

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторные работы;

КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

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

Темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		1	общее количество компетенций
Механика	54	УК-1	1
Молекулярная физика и термодинамика	14	УК-1	1
Электродинамика	15	УК-1	1
Оптика	12	УК-1	1
Квантовая физика	13	УК-1	1
Итого	108		

Краткое содержание каждого раздела дисциплины

Раздел 1. Механика. Кинематика поступательного движения: Траектория, перемещение и путь. Материальная точка. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное движения. Виды взаимодействия тел. Законы Ньютона и их проявление в природе и технике. Динамический метод решения физических задач. Условия равновесия тел. Метод решения задач статики. Импульс. Закон сохранения импульса. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие о кинетической и потенциальной энергии. Закон сохранения энергии для замкнутой и незамкнутой системы.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Связь давления и температуры. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.

Раздел 3. Электродинамика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле и его изображение. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия конденсатора. Электрический ток. Сила тока. Условие существования тока в цепи. Закон Ома для участка и полной цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сила Лоренца и Ампера. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Раздел 4. Оптика. Корпускулярно-волновой дуализм. Геометрическая оптика. Построение изображений в оптических системах. Интерференция света. Когерентность. Условия максимума и минимума интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия и поляризация света.

Раздел 5. Квантовая физика. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Опыт Столетова. Строение атома по Резерфорду Бору. Постулаты Бора. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс. Ядерные реакции.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

№	Тема	Семестр	Форма контроля	Методическое обеспечение (см. раздел Основная литература)
1	Механика	1	Контрольная работа	1, 2, 3, 4, 7
2	Молекулярная физика и термодинамика	1	Контрольная работа	1, 2, 5, 6
3	Электродинамика	1	Контрольная работа	1, 2, 3, 4, 6, 7
4	Оптика	1	Контрольная работа	1, 2, 3, 5, 7
5	Квантовая физика	1	Контрольная работа	1, 2, 3, 4, 8
	Итого		Зачет	

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер темы	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1.	Механика	18
2.	Молекулярная физика и термодинамика	5
3.	Электродинамика	5
4.	Оптика	4
5.	Квантовая физика	4
	Итого	36

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

При изучении данной дисциплины предусматривается письменное выполнение домашних заданий в виде системы упражнений и задач, направленных на освоение метода решения физических задач по конкретному разделу. Домашние работы сканируются (фотографируются) и прикрепляются в LMS MOODLE. В аудитории выполняются письменные контрольные задание с последующим оцениванием каждой контрольной работы по 100-бальной шкале.

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: интерактивные занятия, анализ проблемных ситуаций, деловые игры, равный обучает равного.

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: видеолекций, лекций-презентаций, собеседования в режиме чат.

6.2. Информационные технологии:

- 1) использование электронных учебников и сайтов Интернета в качестве источника информации;
- 2) использование электронной почты преподавателя (рассылка заданий, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками);
- 3) использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- 4) использование виртуальной обучающей среды (системы управления обучением LMS Moodle)

6.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
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
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru>
- Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ». <https://biblio.asu.edu.ru>
- Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии журналов. Доступ организован к 66 наименованиям журналов. <http://elibrary.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Механика	УК-1	Контрольная работа
2.	Молекулярная физика и термодинамика	УК-1	Контрольная работа
3.	Электродинамика	УК-1	Контрольная работа
4.	Оптика	УК-1	Контрольная работа
5.	Квантовая физика	УК-1	Контрольная работа

Типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде *знаний* используются устные ответы на вопросы на занятиях, решение задач у доски, в тетрадях, с применением интерактивной доски.

Для оценивания результатов обучения в виде *умений* и *владений* используются контрольные задания, позволяющие оценить уровень освоения метода решения физических задач.

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

Таблица 6. Критерии оценивания решения задач при выполнении контрольной работы

90-100 баллов «отлично»	- дается комплексная оценка предложенной ситуации задачи; - демонстрируется умение применять теоретические знания; - последовательное, правильное решение задачи;
70-89 баллов «хорошо»	- демонстрируется умение применять теоретические знания; - последовательное, правильное решение задачи с единичными ошибками;
60-69 баллов «удовлетворительно»	- задача решена частично; - в решении допущены множественные ошибки;
0-59 баллов «неудовлетворительно»	- невыполнение задания, - студент не способен решить задачу даже под руководством преподавателя.

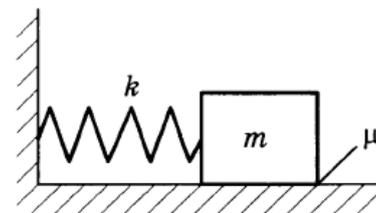
7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Механика

Возможный вариант контрольной работы по теме 1.

Решите следующие задачи в соответствии с выбранным методом, прописывая каждое его действие:

Груз массой $m = 2$ кг, лежащий на горизонтальной плоскости, прикреплен к одному концу легкой пружины жесткостью $k = 100$ Н/м, другой конец которой закреплен неподвижно (см. рис.). Груз смещают по горизонтали, растягивая пружину, затем отпускают с начальной скоростью, равной нулю. Груз движется в одном направлении и затем останавливается в положении, в котором пружина уже сжата. Максимальное растяжение пружины, при котором груз движется таким образом, равно $d = 15$ см. Найдите коэффициент трения μ груза о плоскость.



Снаряд выпущен из пушки вертикально вверх со начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1 : 2. Осколок меньшей массы m_1 упал на землю со скоростью $v_1 = 20$ м/с. Какова скорость v_2 большего осколка массы m_2 при его падении на землю? Считать поверхность земли плоской и горизонтальной.

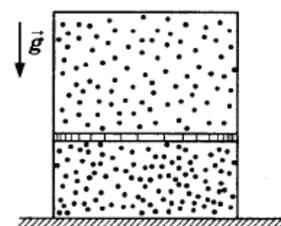
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

Возможный вариант контрольной работы по теме 2.

Решите следующие задачи в соответствии с выбранным методом, прописывая каждое его действие:

Три одинаковых сосуда соединены друг с другом трубками малого диаметра: первый сосуд — со вторым, второй — с третьим. Сосуды содержат разреженный газ, первоначальное давление которого было равно соответственно $3p$, p и $2p$. В ходе опыта сначала открыли и закрыли кран, соединяющий второй и третий сосуды, а затем открыли и закрыли кран, соединяющий первый сосуд со вторым. Как изменилось в итоге (уменьшилось, увеличилось или осталось неизменным) количество газа в первом сосуде? (Температура газа оставалась в течение всего опыта неизменной.)

Замкнутый цилиндрический сосуд высотой 50 см расположен вертикально и разделен подвижным поршнем массой 11 кг на две части, в каждой из которых содержится одинаковое количество идеального газа при температуре 361 К. Сколько молей газа находится в каждой части цилиндра, если поршень находится на высоте 20 см от дна сосуда? Толщиной поршня пренебречь.

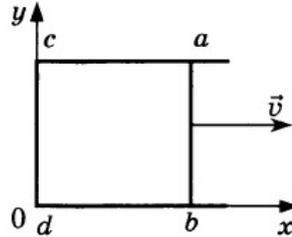


Тема 3. Электродинамика

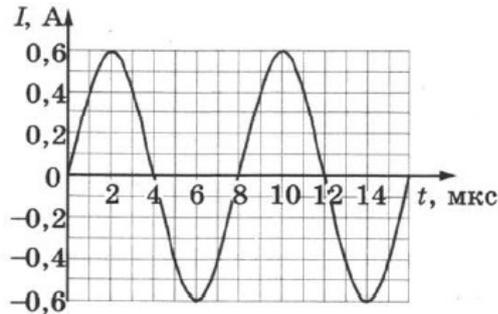
Возможный вариант контрольной работы по теме 3.

Решите следующие задачи в соответствии с выбранным методом, прописывая каждое его действие:

По П-образному проводнику $acdb$ постоянного сечения скользит со скоростью \vec{v} медная перемычка ab длиной l из того же материала и такого же сечения (см. рис.). Проводники, образующие контур, помещены в постоянное однородное магнитное поле, вектор индукции которого направлен перпендикулярно плоскости проводников и равен по модулю B . Определить разность потенциалов U между точками a и b в тот момент, когда $ac = 2ab$.



Сила тока в идеальном колебательном контуре меняется со временем так, как показано на рисунке. Определите заряд конденсатора в момент времени $t = 3$ мкс.



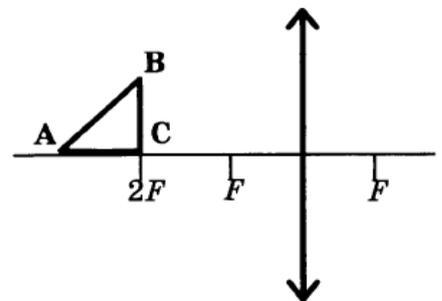
Тема 4. Оптика

Возможный вариант контрольной работы по теме 4.

Решите следующие задачи в соответствии с выбранным методом, прописывая каждое его действие:

В дно водоема глубиной 3 м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи 2 м. Угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30° . Определите длину тени сваи на дне водоема. Коэффициент преломления воды $n = \frac{4}{3}$.

Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC площадью 50 см^2 расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы 50 см. Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A. Расстояние от центра линзы до точки C равно удвоенному фокусному расстоянию линзы (см. рис.). Постройте изображение треугольника и найдите площадь полученной фигуры.



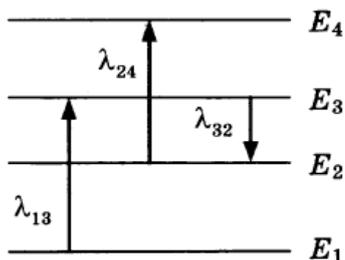
Тема 5. Квантовая физика

Возможный вариант контрольной работы по теме 5.

Решите следующие задачи в соответствии с выбранным методом, прописывая каждое его действие:

При увеличении в 2 раза частоты света, падающего на поверхность металла, запирающее напряжение U для фотоэлектронов увеличилось в 4 раза. Определите первоначальную частоту падающего света ν , если длина волны, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, для этого металла равна $\lambda_k = 750$ нм.

На рисунке изображены энергетические уровни атома и указаны длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходах с одного уровня на другой. Экспериментально установлено, что минимальная длина волны для фотонов, излучаемых при переходах между этими уровнями, равна $\lambda_0 = 250$ нм. Какова величина λ_{13} , если $\lambda_{32} = 545$ нм, $\lambda_{24} = 400$ нм?



Вариант экзаменационной работы

1. Укажите действия, которые не входят в координатный метод:

- 1) установить, можно ли считать движущееся тело материальной точкой;
- 2) записать уравнения движения в скалярной форме с учетом начальных координат;
- 3) указать (построить) на графической модели ситуации задачи силы, действующие на тело;
- 4) записать второй закон Ньютона;
- 5) найти значения координат и проекций скоростей в некоторый момент времени t .

2. Укажите правильную последовательность действий, входящих в метод равных потенциалов:

- 1) определить, что в схеме нет последовательно и параллельно соединённых проводников;
- 2) разъединить точки с одинаковыми потенциалами (выбросить соединяющие их провода) или соединить их так, чтобы отдельные элементы участка цепи стали соединёнными либо последовательно, либо параллельно;
- 3) записать формулу для определения общего сопротивления этого участка цепи;
- 4) найти точки участка цепи с равными потенциалами;
- 5) начертить полученную схему участка цепи.

3. Укажите действия, выполняемые при решении задач по теме «Относительность механического движения»:

- 1) записать уравнение движения материальной точки в векторном виде;
- 2) выбрать тело, движение которого нас интересует;
- 3) построить силы, действующие на тело;
- 4) выбрать подвижную систему отсчёта;
- 5) записать уравнение второго закона Ньютона с учётом всех сил, действующих на тело;
- 6) определить скорость тела относительно подвижной системы отсчёта.

4. Определите, какой метод необходимо применить для решения следующих задач. Решите эти задачи, используя названный метод.

1) Автомобиль, масса которого 1 тонна, движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 50 м. С какой силой давит автомобиль на мост в его середине? С какой минимальной скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы он перестал оказывать давление на мост в верхней точке?

2) Санки съезжают с горы, имеющей высоту h и угол наклона α , и движутся далее по горизонтальному участку. Коэффициент трения на всём пути одинаков и равен μ . Найти расстояние s , которое пройдут санки, двигаясь по горизонтальному участку до полной остановки.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Результаты выполнения контрольных заданий оцениваются по 100-бальной шкале. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все домашние задания и контрольные работы. Результаты выполнения итогового экзаменационного задания также оцениваются по 100-бальной шкале. Итоговая оценка, выставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется как среднее арифметическое оценок, полученных студентом при выполнении всех видов деятельности.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература

1. Анофрикова С.В., Стефанова Г.П. Применение задач в процессе обучения физике: Монография. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2019. (Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>).

2. Джалмухамбетов А.У., Стефанова Г.П. Задачи-проблемы, задачи-оценки по физике и методы их решения: Учебное пособие. – Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2001.

3. Тишкова С.А. Практикум решения физических задач: Учебно-методическое пособие. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2011. - 60 с.

4. Усова А.В. Практикум по решению физических задач: для студентов физико-математических факультетов. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2001. - 206 с.

5. Кондратьев А.С., Методы решения задач по физике [Электронный ресурс] / Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1365-6Р: <http://www.studentlibrary.ru/book> (ЭБС «Консультант студента»)

6. РЕШУ ЕГЭ. Физика. <https://phys-ege.sdangia.ru/>

7. Открытый банк заданий ЕГЭ. Физика. <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-3>

8. Ясницкий Л.Н. Современные проблемы науки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 297 с. - ISBN 978-5-00101-482-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014829.html> (ЭБС «Консультант студента»)

б) Дополнительная литература

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.; 1985.

2. Меледин Г.В. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями: Учеб. пособие. – М.: Наука, 1990.

3. Задачи по физике для поступающих в вузы: Учебное пособие для подготовит. отдел. вузов / Под ред. Г. А. Бендриков, Б. Б. Буховцев, В. В. Керженцев, Г. Я. Мякишев. – М.: Наука, 1992.

4. Макаров В.А., Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы: учебно-методическое пособие / В.А. Макаров, С.С. Чесноков - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 368 с. (ВМК МГУшколе) - ISBN 978-5-93208-207-2 - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932082072.html> (ЭБС «Консультант студента»)

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля):

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по данной дисциплине необходима аудитория, в которой имеется мультимедийная установка с компьютером, лекционная доска (большая), мел или маркер.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).