Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ингушский государственный университет»

Инженерно-технический институт
Кафедра «Физика»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
_____ Ф.Д. Кодзоева
«30» июня__ 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07 ФИЗИКА

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность ОПОП ВО: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Наличие курсовой работы (проекта): нет

Курс(ы) изучения дисциплины: 1

Семестр(ы) изучения дисциплины: 1, 2

Магас, 2022

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **21.03.01. Нефтегазовое дело**(квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Физика».

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

I.ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
ОПК-1.	**.** Способен решать задачи, относящиеся к	ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-	**Знать:** -основные законы естественнонаучных

	профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	технического модуля ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля **Уметь:** -решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания **Владеть:** - навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования - особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
		ОПК-1.3 Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-1.4 Знает принципиальные особенности моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов ОПК-1.5Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	

ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	**Знать:** - методику проведения измерений; -требования к надёжности, и содержание обслуживания физического оборудования -устройство и принцип работы физических приборов, используемых при выполнении лабораторных работ **Уметь:** - составлять паспорт измерительного прибора, рассчитывать цену деления - проводить измерения и обработку данных **Владеть:** -навыками работы по эксплуатации и обслуживанию физического оборудования .

1.2 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ темы	**тема (раздел теоретического обучения) дисциплины**
1	***Тема 1. Введение. Физика и методы научного познания.*** Физика как наука и основа естествознания. Экспериментальный характер физики. Физические величины и их измерение. Связи между физическими величинами. Научные методы познания окружающего мира и их отличие от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.
2	***Тема 2. Кинематика материальной точки.*** Механическое движение. Система отсчета, траектория, путь. Скорость мгновенная и средняя. Ускорение. Ускорение мгновенное и среднее. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения
3	***Тема 3. Динамика материальной точки.*** Инерциальные системы отсчета. Сила и масса. Законы Ньютона. Уравнение динамики поступательного движения. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные силы в природе. Гравитационные силы (поле тяготения). Сила тяжести, вес тела. Силы терния. Силы упругости, упругие колебания: гармонические, затухающие, ангармонические
4	***Тема 4. Законы сохранения в механике.*** Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Консервативные силы. Момент силы, момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа и мощность кругового движения.

5	***Тема 5. Механика жидкостей и газов.*** Давление жидкости и газа. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Коэффициент поверхностного натяжения. Силы поверхностного натяжения. Смачиваемость. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью. Давление жидкости и газа. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Коэффициент поверхностного натяжения. Силы поверхностного натяжения. Смачиваемость. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью.
6	***Тема 6. Основы молекулярно-кинетической теории.*** Основы статистической физики. Уравнения МКТ, уравнения состояния идеального и реального газов. Распределения Максвелла и Больцмана. Барометрическая формула. Уравнения диффузии и теплопроводности. Средняя длина свободного пробега молекул.
7	Тема 7. Первое и второе начало термодинамики. I и II начала термодинамики. Энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Работа обратимой машины. К.П.Д. тепловой машины. Цикл Карно. Теорема Нернста.
8	***Тема 8. Основы электростатики. Законы постоянного тока.*** Напряженность и потенциал электрического поля. Электроемкость. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия электрического поля. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля – Ленца. Электрический ток в различных средах.
9	***Тема 9. Электромагнетизм. Свободные электромагнитные колебания. Волновые свойства света.*** Электромагнитная индукция. Индуктивность. Закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Переменный ток. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Волновые свойства света. Корпускулярно – волновой дуализм света. Интерференция света. Дифракция света.
10	***Тема 10. Элементы квантовой физики и элементарных частиц.*** Фотоэффект. Излучение и поглощение энергии атомом. Спектры. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Строение ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Поле ядерных сил. Применение ядерной энергии. Элементарные частицы их классификация.

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

код компетенции	**Этапы формирования компетенций (темы дисциплин)**									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОП-1.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Итого	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

II.ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ темы	код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	ОПК-1 ОПК-4	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
2	ОПК-1 ОПК-4	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
3	ОПК-1 ОПК-4	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
4	ОПК-1 ОПК-4	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
5	ОПК-1 ОПК-4	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
6	ОПК-1 ОПК-4	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
7	ОПК-1 ОПК-4	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
8	ОПК-1 ОПК-4	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы

9	ОПК-1 ОПК-4	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
10	ОПК-1 ОПК-4	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы

2.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой	Темы рефератов

		краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
7	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий
8	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи	Задания по задачам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3	студент обнаруживает знание и понимание	5-6	удовлетвори-

	основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки		тельно
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	неудовлетворительно

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	Количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	50-59%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и реше-нии нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения	9-10
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и ре-шении нет существенных ошибок, но задача решена неопти-мальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	5-6
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допу-щена существенная ошибка в математических расчетах. При	3-4

	объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины иска-жает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомога-тельные утверждения, помогающие в решении задачи.	2
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он преду-смотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно	1
7	Решение неверное или отсутствует	0

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформу-лированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы	9-10
2	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются не-точности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем рефе-рата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8
3	Имеются существенные отступления от требований к рефе-рированию. В частности: тема освещена лишь частично; до-пущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы	4-6
4	Тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3
5	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы	0

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Абсолютное понимание сути вопро-сов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержатель-ные, аргументированные и исчерпывающие ответы	19-20
2	Глубокое твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	17-18

3	Глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	15-16
4	Твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	13-14
5	Твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопро-сы, наличие неточностей, небрежное оформление	11-12
6	Общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	9-10
7	Относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	5-8
8	Поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	1-4
9	Отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0

III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НАОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСОВЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Примерные тестовые задания

1. Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике?

a) 1/16 долю массы атома кислорода
b) массу атома кислорода
c) +1/12 долю массы атома углерода
d) массу атома водорода
e) массу одного нейтрона

2. Какие вещества называются изотопами?
вещества, имеющие одинаковые массы, у которых атомные веса выражаются целыми числами

a) вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами и имеющие различные порядковые номера
b) вещества, располагающиеся в одной строке в таблице Менделеева
c) вещества, располагающиеся в одном и том же столбце таблицы Менделеева и имеющие одинаковые химические свойства
d) +вещества, имеющие одни и те же порядковые номера в таблице Менделеева, но различные массовые числа

3. Перемещением называют:

a) линию в пространстве, описываемую точкой при движении
b) +вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
c) длину пути
d) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути

4. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:
a) +существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
b) сила есть произведение массы на ускорение
c) силы в природе возникают симметричными парами
5. Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно

a) - сила есть произведение массы на ускорение
b) - силы в природе возникают симметричными парами
c) - ускорение, с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе
6. Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:

a) - существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
b) - сила есть произведение массы на ускорение
c) силы в природе возникают симметричными парами
d) - два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению
7. Стальной шарик это…

a) - физическое тело
b) - физическая величина
c) - физическое явление
8. Найдите из указанных скоростей наибольшую…

a) - 1 м/с
b) - 100 см/с
c) - 100 см/мин
d) - 100 дм/с
9. Диффузия это…

a) - физическое тело
b) - физическая величина
c) - физическое явление
10. Имеет ли электрический заряд электрон и протон?

a) - электрон да, протон нет
b) - электрон и протон имеют заряды
c) - оба не имеют зарядов
d) - электрон нет, протон да
11. Молекула — это

a) - наименьшая частица
b) - наименьшая устойчивая частица вещества
c) - наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его основными - - -химическими свойствами
d) - частица, состоящая из атомов
e) - нет правильного ответа
12. Число Авогадро — это

a) - число молекул в одном моле вещества
b) - число молекул в одном килограмме вещества

c) - число молекул в одном метре кубическом
d) - затрудняюсь ответить

13. Переведите температуру 30 градусов по шкале Цельсия в температуру по шкале Кельвина…

a) - 200К
b) - 300
c) - 143
d) - 203
e) нет правильного ответа

14. Броуновское движение — это…

a) - тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц
b) - любое движение молекул
c) - движение молекул в жидкости
d) - взаимодействие молекул в результате чего они двигаются беспорядочно
e) - нет правильного ответа

15. Идеальный газ — это…

a) - любой газ, если его рассматривать в молекулярной физике
b) - все легчайшие газы из известных в настоящее время
c) - физическая модель газа, взаимодействие между молекулами которого - пренебрежимо мало
d) - реальный газ, изучаемый в физике или химии
e) - нет правильного ответа

16. Как определяется температура тела?

a) - на ощупь, рукой
b) - специальным оборудованием
c) - градусником
d) - термометром

17. За ноль градусов, по шкале Цельсия, принята температура…

a) - таяния льда
b) - замерзания ртути
c) - кипения воды
d) - любая условная температура

18. Влажность это…

a) - сырость в помещении
b) - содержание водяного пара в воздухе
c) - состояние погоды после дождя
d) - состояние, когда наблюдается образование капелек воды

19. Какое давление имеет 1 кг азота в объёме 1 куб.метр при температуре 27С? Атомный вес азота 14.

a) - 0,88 Па
b) - 8,8 Па
c) - 88 Па
d) правильного ответа нет

20. Газ сжат изотермически от объёма V1 = 8 л. до объёма V2 = 6 л. Разность давлений при этом возросла на 4 кПа. Каким было начальное давление P1?

a) - 10 кПа

b) - 12кПа
c) - 20 кПА
d) - 24 кПа
e) - нет правильного ответа

21. Что такое напряжение?

a) - физическая величина, вызывающая ток в проводнике
b) - физическая величина, которая выражает связь между силой тока и - выделенной на участке цепи энергией или развитой мощностью
c) - физическая величина, которую необходимо учитывать, подключая потребителей к электросети

22. От чего зависит сопротивление проводника?

a) - от размеров проводника
b) - от длины проводника, площади поперечного сечения, материала и температуры
c) - от размеров и расположения проводника
d) - от напряжения и протекающего тока

23. В каких единицах измеряют мощность тока?

a) - в джоулях
b) - в кулонах
c) - в амперах
d) - в ваттах
e) - в ньютонах

24. Из чего состоит простейшая электрическая цепь?

a) - из источника тока, потребителя и измерительных устройств
b) - из проводов, потребителей и переключателя
c) - из проводов и потребителей тока
d) -из источника тока, потребителя и переключателя, которые соединены проводами

25. Что такое электрический ток?

a) - упорядоченное движение электрических зарядов в электрическом поле
b) - движение атомов в проводнике
c) - Движение электронов в телах
d) - движение ионов
e) - движение электронов по проводу

26. Какой материал используют для спиралей электролампочек?

a) - вольфрам, у него высокая температура плавления
b) - медь, она хорошо проводит электрический ток
c) - никель, он обладает довольно высоким удельным сопротивлением
d) - угольная нить, у неё также большое удельное сопротивление

27. Водяная капля с электрическим зарядом +5q соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом +2q. Каким стал электрический заряд образовавшейся капли

a) -7 q
b) +3 q
c) +10 q
d) +7 q
e) -10 q

28. Основными носителями зарядов в металлах являются…

a) - электроны

b) - молекулы
c) - протоны
d) - ионы
e) - нет никаких носителей зарядов

29. Потенциал электрического поля это величина характеризующая...

a) - силу тока в цепи
b) - действие поля на заряды
c) - силовое действие поля на заряды
d) - напряженность поля

30. Электроёмкость это величина характеризующая...

a) - способность тел проводить электрический ток
b) - степень нагретости тел при прохождении через них тока
c) - действие заряженного тела на нейтральное тело
d) - способность тел накапливать электрический заряд
e)

Задания для контрольных работ

1. Движение двух тел описывается уравнениями x1 = 0,75t3 + 2,25t2 + t, t2 = 0,25t3 + 3t2 + 1,5t. Определить величину скоростей этих тел и момент времени, когда ускорения их будут одинаковы, а также значение ускорения в этот момент времени.

2. Металлический шарик массой 5 г падает с высоты 1 м на горизонтальную поверхность стола и, отразившись от нее, поднимается на высоту 0,8 м. Определить среднюю силу удара, если соприкосновение шарика со столом длилось 0,01 с.
3. Шар массой 20 г, движущийся горизонтально с некоторой скоростью v1 столкнулся с неподвижным шаром массой 40 г. Шары абсолютно упругие, удар прямой, центральный. Какую долю своей кинетической энергии первый шар передал второму?
4. Автомашина движется с постоянным тангенциальным ускорением 0,62 м/с2 по горизонтальной поверхности, описывая окружность радиусом 40 м. Коэффициент трения скольжения между колесами машины и поверхностью $\mu = 0,2$. Какой путь пройдет машина без скольжения, если в начальный момент ее скорость равна нулю?
5. Математический маятник совершает колебания в среде, для которой логарифмический декремент затухания $\lambda_0 = 1,5$. Каким будет значение λ, если сопротивление среды увеличить 2 раза?
6. Найти закон изменения периода колебания математического маятника с поднятием маятника над поверхностью Земли.
7. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнения которых имеют вид: $x = 0,2 \sin 8\pi t$ (м). Найти возвращающую силу в момент времени 0,1 с и полную энергию точки.
8. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания с периодом 2 с. Полная энергия колеблющейся точки 10-4 Дж. Найти амплитуду колебаний, написать уравнение колебаний, найти наибольшее значение силы, действующей на точку.
9. Определить, сколько киломолей и молекул водорода содержится в объеме 50 м3 под давлением 767 мм рт. ст. при температуре 18 °С. Какова плотность и удельный объем газа?
10. В баллоне объемом 10 л находится гелий под давлением 1 МПа при температуре 300 К. После того как из баллона было взято 10 г гелия, температура в баллоне понизилась до 290 К. Определить давление гелия, оставшегося в баллоне.
11. В сосуде объемом 2 м3 находится смесь 4 кг гелия и 2 кг водорода при температуре 27 °С. Определить давление и молярную массу смеси газов.

12. В резервуаре объемом 1,2 м3 находится смесь 10 кг азота и 4 кг водорода при температуре 300 К. Определить давление и молярную массу смеси газов.

13. Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за 1 с, происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.

14. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400 К?

15. Азот массой 2 кг охлаждают при постоянном давлении от 400 до 300 К. Определить изменение внутренней энергии, внешнюю работу и количество выделенной теплоты.

16. Определить удельные теплоемкости c_p, c_V для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.

17. Кислород массой 160 г нагревают при постоянном давлении от 320 до 340 К. Определить количество теплоты, поглощенное газом, изменение внутренней энергии и работу расширения газа.

18. Кислород массой т = 2 кг занимает объем V1 = 1 м3 и находится под давлением р1 = 0,2 МПа. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема V2 = 3 м3, а затем при постоянном объеме до давления р3 = 0,5 МПа. Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу и количество теплоты, переданное газу. Построить график процесса.

19. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу $1{,}5 \cdot 10^5$ Дж. Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 260 К. Найти КПД машины, количество теплоты, получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику.

20. Кислород массой 1 кг совершает цикл Карно. При изотермическом расширении газа его объем увеличивается в 2 раза, а при последующем адиабатическом расширении совершается работа 3000 Дж. Определить работу, совершенную за цикл.

21. В результате изотермического расширения объем 8 г кислорода увеличился в 2 раза. Определить изменение энтропии газа.

22. Два точечных заряда, находясь в воде ($\varepsilon_1 = 81$) на расстоянии l друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой F. Во сколько раз необходимо изменить расстояние между ними, чтобы они взаимодействовали с такой же силой в воздухе ($\varepsilon_2 = 1$)?

23. Два шарика одинакового объема, обладающие массой $0{,}6 \cdot 10^{-3}$ г каждый, подвешены на шелковых нитях длиной 0,4 м так, что их поверхности соприкасаются. Угол, на который разошлись нити при сообщении шарикам одинаковых зарядов, равен 60°. Найти величину зарядов и силу электрического отталкивания.

24. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон вращается вокруг протона по окружности. Какова скорость вращения электрона, если радиус орбиты $0{,}53 \cdot 10^{-10}$ м?

25. Два равных отрицательных заряда по 9 нКл находятся в воде на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов.

26. Электрон движется по направлению силовых линий однородного поля напряженностью 2,4 В/м. Какое расстояние он пролетит в вакууме до полной остановки, если его начальная скорость $2 \cdot 10^6$ м/с? Сколько времени будет длиться полет?

27. Заряд -1 нКл переместился в поле заряда +1,5 нКл из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом 600 В. Определить работу сил поля и расстояние между точками.

28. Вычислить емкость батареи, состоящей из трех конденсаторов емкостью 1 мкФ каждый, при всех возможных случаях их соединения.

29. В медном проводнике сечением 6 мм2 и длиной 5 м течет ток. За 1 мин в проводнике выделяется 18 Дж теплоты. Определить напряженность поля, плотность и силу электрического тока в проводнике.

30. Внутреннее сопротивление аккумулятора 2 Ом. При замыкании его одним резистором сила тока равна 4 А, при замыкании другим — 2 А. Во внешней цепи в обоих случаях выделяется одинаковая мощность. Определить ЭДС аккумулятора и внешние сопротивления.

31. По квадратной рамке со стороной 0,2 м течет ток 4 А. Определить напряженность и индукцию магнитного поля в центре рамки.

32. Пройдя ускоряющую разность потенциалов 3,52 кВ, электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Индукция поля 0,01 Тл, радиус траектории – 2 см. Определить удельный заряд электрона.

33. Электрон с энергией 300 эВ движется перпендикулярно линиям индукции магнитного поля напряженностью 465 А/м. Определить силу Лоренца, скорость и радиус траектории электрона.

34. Какую наименьшую толщину должна иметь мыльная пленка, чтобы отраженные лучи имели красную окраску ($\lambda = 0,63$ мкм)? Белый луч падает на пленку под углом 30° (n = 1,33).

35. Какую разность длин волн $\Delta\lambda$ может разрешить дифракционная решетка с периодом 2,5 мкм шириной 1,5 см в спектре 3-го порядка для зеленых лучей (λ = 0,5 мкм)?

36. Абсолютно черное тело было нагрето от температуры 100 до 300 °С. Найти, во сколько раз изменилась мощность суммарного излучения при этом.

37. Световое давление, испытываемое зеркальной поверхностью площадью 1 см2, равно 1 мкПа. Найти длину волны света, если на поверхность ежесекундно падает $5 \cdot 10^{16}$ фотонов.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ:

1. Применение дифференциального исчисления для решения кинематических уравнений движения.
2. Движение небесных тел во Вселенной. Общие закономерности.
3. Теоретические основы реактивного ракетного движения.
4. Аллотропия.
5. Капиллярные явления в природе. Их значение в жизни растений и других живых организмов.
6. Роль влажности в обеспечении комфортных условий функционирования живых организмов и долговечности технических устройств.
7. Современные тепловые двигатели. Направления их перспективного развития.
8. Беспроводные способы передачи энергии. Состояние проблемы и перспективы развития.
9. Альтернативные источники энергии. Перспективы их применения в Дагестане.
10. Магнитный способ записи информации. Преимущества и недостатки. Перспективность дальнейшего применения и развития.
11. Оптический способ записи информации. Теоретические основы.
12. Современные способы и форматы оптической записи информации.
13. Лазеры. История развития лазерной техники и дальнейшие перспективы.
14. Внешний и внутренний фотоэффект. Применение в информационной технике.
15. Виды люминисценции. Их применение в технике.

16. Электростатические явления и их применение в информационной технике.
17. Основные типы ядерных реакторов и их применение. Перспективы атомной энергетики.
18. Светодиоды. Теоретические основы функционирования. Применение светодиодов в информационной технике.
19. Виды спектров. Применение спектрального анализа для изучения удаленных объектов.
20. Голография и ее применение.
21. Атомный реактор.
22. Дозы облучения.
23. Атомные электростанции.
24. Состояние и перспективы развития термоядерной энергетики.
25. Никола Тесла. Легенды и реальные забытые исследования.
26. Малое воздухоплавание. Теоретические обоснования и реальные успехи
27. Бозон Хикса. Цель поиска и исследования.
28. Достижения астрономических исследований в последние 15 лет.
29. Современная физическая картина мира. Единство и расхождения.
30. Экзопланеты во Вселенной. Последние открытия

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Определение длин, площадей, объемов.
2. Определение плотности вещества.
3. Определение ускорения свободного падения.
4. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.
5. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капель.
6. Градуировка вольтметра.
7. Шунтирование амперметра.
8. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.
9. Электролиз.
10. Изучение дифракции света на узкой щели и дифракционной решетке

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Физика как наука и основа естествознания. Физические величины и их измерение. Связи между физическими величинами.
2. Научные методы познания окружающего мира и их отличие от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
3. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Основные элементы физической картины мира.
4. Физические основы механики.
5. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Перемещение.
6. Средняя и мгновенная скорости движения. Направление и модуль скорости. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.
7. Ускорение движения. Тангенциальное и нормальное ускорения. Их направления и формулы. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.
8. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой и тангенциального ускорения с угловым.
9. Первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через изменение импульса тела.

10. Второй закон Ньютона для материальной точки, движущейся по окружности.
11. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
12. Момент силы относительно оси. Плечо силы. Выражение момента силы относительно оси через тангенциальную составляющую силы. Момент инерции тел. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Условия равномерного и равноускоренного вращения твердого тела.
13. Момент импульса тела относительно оси. Выражение основного закона динамики вращательного движения через изменение момента импульса тела.
14. Закон сохранения момента импульса. Примеры.
15. Работа силы. Примеры формул работы сил. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативных сил на замкнутом пути. Потенциальная энергия. Примеры формул потенциальной энергии взаимодействия тел. Связь потенциальной энергии с силой взаимодействия.
16. Кинетическая энергия тела; ее связь с работой силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.
17. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы тел.
18. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение точки, совершающей гармонические колебания.
19. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Примеры.
20. Физический маятник. Период колебаний и приведенная длина физического маятника.
21. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях.
22. Движение жидкости. Трубка тока. Уравнение непрерывности струи.
23. Уравнение Бернулли и его следствия.
24. Основы молекулярно – кинетической теории. Температура. Шкала Цельсия и Кельвина
25. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества в различных агрегатных состояниях. Статистический метод описания состояния и поведения систем многих частиц.
26. Распределение молекул идеального газа по состояниям.
27. Термодинамический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. Термодинамические параметры, их связь со средними значениями характеристик молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, внутренняя энергия идеального газа, температура.
28. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения изопроцессов идеального газа.
29. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Способы теплообмена. Количество теплоты.
30. Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии.
31. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики при изопроцессах.
32. Количество теплоты. Теплоемкость. Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы молекул и теплоемкость идеальных газов при изопроцессах.
33. Круговые процессы, их к.п.д. К.п.д. идеального и реального цикла Карно.
34. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов; особенность тепловой энергии. Термодинамическая вероятность и энтропия.
35. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии при изопроцессах. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе.

36. Вязкость. Основной закон вязкого течения Ньютона. Молекулярно-кинетическая теория вязкости газов.
37. Теплопроводность. Закон Фурье. Молекулярно-кинетическая теория теплопроводности газов.
38. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона.
39. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещения электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Примеры формул напряженности поля заряженных тел.
40. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов.
41. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Формула работы электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом.
42. Электроемкость проводника и конденсатора. Формула электроемкости плоского конденсатора. Энергия электрического поля.
43. Электрический ток. Условия возникновения и существования электрического тока.
44. Сила тока. Плотность тока. Выражение плотности тока через характеристики переносчиков заряда.
45. Электрическое сопротивление проводников. Формула сопротивления цилиндрических проводников. Удельное сопротивление вещества.
46. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Классическая теория электропроводности металлов.
47. Сторонние силы. Э.д.с. Напряжение.
48. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
49. Электрический ток в различных средах.
50. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера.
51. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
52. Поток индукции магнитного поля. Формула работы силы Ампера при движении прямого проводника с постоянным током в однородном магнитном поле. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля.
53. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Объяснение электромагнитной индукции. Формула э.д.с. электромагнитной индукции. Правило Ленца.
54. Самоиндукция, ее объяснение. Формула э.д.с. самоиндукции.
55. Первое и второе положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитное излучение.
56. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн.
57. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения.
58. Скорость волны. Длина волны. Циклическое волновое число. Выражение разности фаз колебаний двух точек среды через разность хода волн до этих точек.
59. Уравнение плоской волны. Волновые поверхности. Плоские и сферические волны. Луч волны.
60. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии волны, поток энергии волны, плотность потока энергии волны, интенсивность волны.
61. Электромагнитная волна, условие и схема ее возникновения. Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды.
62. Шкала электромагнитных волн. Характеристика электромагнитных волн различных интервалов длин волн.
63. Представление гармонических колебаний в виде вращающегося вектора.

64. Амплитуда колебаний при сложении двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, совершающихся вдоль одной прямой. Условия усиления и максимального усиления колебаний. Условия ослабления и наибольшего ослабления колебаний.
65. Интерференция волн. Когерентные волны. Условия когерентности волн. Оптическая длина пути (о.д.п.) света. Связь разности о.д.п. волн с разностью фаз колебаний, вызываемых волнами.
66. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условия максимумов и минимумов амплитуды при интерференции двух волн.
67. Интерференционные полосы и интерференционная картина на плоском экране при освещении двух узких длинных параллельных щелей: а) красным светом, б) белым светом.
68. Осуществление интерференции света от обычных источников света.
69. Интерференция света на тонкой пленке, условия максимумов и минимумов.
70. Интерференционные полосы равной толщины и интерференционные полосы равного наклона.
71. Стоячая волна как частный случай интерференции. Уравнение плоской стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны. Изменение вида стоячей волны со временем. Превращения энергии в стоячей волне.
72. Образование стоячих волн в сплошных ограниченных средах. Условие их возникновения.
73. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса – Френеля.
74. Дифракционная картина, наблюдаемая на плоском экране, если круглое отверстие освещается красным светом, и если между точечным источником красного света и экраном расположена круглая преграда.
75. Дифракция Фраунгофера и способы его осуществления.
76. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Условия максимумов и минимумов дифракции. Распределение интенсивности света по экрану.
77. Дифракционная решетка. Схема и преимущества осуществления дифракции света на решетке. Главные максимумы, условие их возникновения.
78. Дифракционный спектр. Дифракционная картина при освещении решетки белым светом.
79. Тепловое излучение, его энергетические характеристики. Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела.
80. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Постулат Планка.
81. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта.
82. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
83. Фотоны. Корпускулярно-волновая природа света и частиц.
84. Ядерная модель атома. Результаты квантово-механического рассмотрения поведения электрона в водородоподобном атоме. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами.
85. Состав ядер атомов. Радиоактивность ядер. Реакции деления и синтеза ядер.
86. Элементарные и фундаментальные частицы. Обменный механизм взаимодействий.

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ

Уровень освоения	**Критерии**
Отлично (повышенный уровень	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, ответил на дополнительные вопросы без ошибок
Хорошо (базовый уровень)	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Ответил на все дополнительные вопросы с небольшими неточностями
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Нет ответов на дополнительные вопросы, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/704 — Загл. с экрана. (дата обращения: 26.03.2016).

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://elanbook.com/book/705 (дата обращения: 26.03.2016).

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Физика и термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: http://elanbook.com/book/706 (дата обращения: 26.03.2016).

4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: http://elanbook.com/book/707 (дата обращения: 26.03.2016).

5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: http://elanbook.com/book/708 — Загл. с экрана. (дата обращения: 26.03.2016).

б) дополнительная учебная литература:

1. Хайкин С.Э. Физические основы механики. 3-е изд., стер. [Электронный ресурс] / С.Э. Хайкин. - СПб.: Изд-во «Лань», 2008. - 768 с. - Режим доступа: 32 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=420 (дата обращения: 16.04.2015)

2. Шпольский Э. В. Атомная физика. В 2-х тт. Т. 1. Введение в атомную физику [Текст] / Э. В. Шпольский. - М.: Изд-во "Лань", 2010. - 560 с.

3. Зайдель А. Н. Ошибки измерений физических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие. 3-е изд., стер. / А. Н. Зайдель. - СПб.: Изд-во «Лань», 2009. - 33 112 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=146 (дата обращения: 16.04.2015)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронные ресурсы ИнгГУ

№ п/п		Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.		Электронная библиотека EastView	http://www.dlib.eastview.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнгГУ
2.		Справочно-правовая система «Консультант-плюс»	http://www.consultant.ru	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть

				ИнгГУ
3.		База данных «Полпред»	http://www.polpred.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнгГУ
4.		Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
5.		Информационная система «Экономика. Социология. Менеджмент»	http://www.ecsosman.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
6.		Сайт Высшей аттестационной комиссии	http://www.vak.ed.gov.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
7.		В помощь аспирантам	http://www.dis.finansy.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
8.		Elsevier	http://www.sciencedirect.com; http://www.scopus.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнгГУ
		Консультант студента	http://www.studmedlib.ru	Доступ по индивидуальным скретч-картам.
10		«Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE»	http://www.biblioclub.ru	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнгГУ

9. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнгГУ

1.1. MicrosoftWindows 7
1.2. MicrosoftOffice 2007
1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	**Ссылка/доступ**
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/ Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru