МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
12 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.06
Физика

Направление подготовки: 15.03.02-Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	С.С.Нагимуллина		17.06.2020
Рецензент	Н.К.Двояшкин		17.06.2020
Зав. обеспечивающей кафедрой физики и химии	Н.К.Двояшкин		17.06.2020
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой «НГО и ТМ»	Г.И. Бикбулатова		18.06.2020

Альметьевск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

    4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

    4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

    6.1. Перечень оценочных средств

    6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

    6.3. Варианты оценочных средств

    6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3.Фонд оценочных средств

Рабочую программу дисциплины «**Физика»** разработал старший преподаватель кафедры физики и химии - Нагимуллина С.С.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Физика»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1. Способностью к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.	**знать**: - основные направления и возможные перспективы самоорганизации и самообразования; основы информационных технологий; основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований. **уметь**: - организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные технологии. **владеть**: - навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического экспериментирования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые информационные технологии.	**Текущий контроль:** **1 семестр:** Защита лабораторных работ по темам 1-3, 5-7; Компьютерное тестирование по темам 1-7; **2 семестр:** Защита лабораторных работ по темам 8-10; Практические задания (задачи) по темам 8-10; Компьютерное тестирование по темам 8-10; **3 семестр:** Защита лабораторных работ по темам 11-12; Компьютерное тестирование по темам 11-13; **Промежуточная аттестация:** **1 семестр** - Зачет **2 семестр** - Экзамен: **3 семестр** - Экзамен

ОК-6. Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессионные и культурные различия	**знать:** -концепции социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; -содержания толерантного поведения; -основы командообразования и проектной деятельности; -основ конфликтологии и методов разрешения конфликтов. **уметь:** -взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; -использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций **владеть:** -навыками толерантного поведения и навыками командной работы; - навыками реализации совместных творческих проектов.	**Текущий контроль:** **1 семестр:** Защита лабораторных работ по темам 1-3, 5-7; Практические задачи по темам 1-3, 5,6; Компьютерное тестирование по темам 1-7; **2 семестр:** Защита лабораторных работ по темам 8-10; Компьютерное тестирование по темам 8-10; **3 семестр:** Защита лабораторных работ по темам 11-12; Компьютерное тестирование по темам 11-13; **Промежуточная аттестация:** **1 семестр** - Зачет **2 семестр** - Экзамен **3 семестр** - Экзамен

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Физика» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы – Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов – Б1.Б.06.
Изучается на 1,2 курсах, в 1,2,3 семестрах[1]/ на 1, 2 курсах[2].

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.
Контактная работа обучающихся с преподавателем:

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

-лекции – 53 часа/16 часов;
-практические занятия – 17 часов/2 часа;
-лабораторные занятия – 106 часов/16 часов,
-КСР – 6 часов/6 часов.
Самостоятельная работа –142 часа/338 часов.
Контроль-72 часа/18 часов.
Форма контроля дисциплины: зачет в 1 семестре, экзамен во 2,3 семестрах/зачет на 1 курсе (1 семестр), экзамен на 1,2 курсах (2,3 семестр)

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.

Очная форма обучения

№	Раздел (темы) дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
	Раздел I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика						
1.	Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика.	1	2	-	6	0,25	6
2.	Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения .	1	4	-	12	0,25	6
3.	Тема 3. Механические колебания. Волны.	1	2	-	10	0,25	6
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности.	1	2	-	-	0,25	7
5.	Тема 5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса.	1	4	-	4	0,25	7
6.	Тема 6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы.	1	2	-	2	0,5	12
7.	Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела.	1	2	-	2	0,25	8
	Итого за 1 семестр		**18**	**-**	**36**	2	**52**
	Раздел II. Электричество и магнетизм						
8.	Тема 8. Электрические заряды. Расчет электрического поля. Потенциал. Проводники. Диэлектрики.	2	4	4	4	0,5	12
9.	Тема 9. Электрический ток. Электрическая цепь. Классическая электронная теория (КЭТ). Электрический ток в электролитах, газах и вакууме.	2	6	4	20	0,5	14

10.	Тема 10. Магнитное взаимодействие токов. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Постоянное магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Уравнения Максвелла.	2	7	9	10	1	30
	Итого за 2 семестр		**17**	**17**	**34**	**2**	**56**
Раздел III. Оптика. Атом. Ядро							
11.	Тема 11. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Распространение света в веществе. Поляризация света. Квантовая природа излучения.	3	8	-	28	0,5	11
12.	Тема 12. Теория атома водорода по Бору. Квантовая механика. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика	3	6	-	8	0,5	11
13.	Тема 13. Физика твердого тела. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц.	3	4	-	-	1	12
	Итого за 3 семестр		**18**	**-**	**36**	**2**	**34**
	Итого по дисциплине		**53**	**17**	**106**	**6**	**142**

Заочная форма обучения

№	Раздел (темы) дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
	Раздел I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика						
1.	Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика.	1	0,25	1	1	0,25	6
2.	Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения .	1	0,25	1	1	0,25	6
3.	Тема 3. Механические колебания. Волны.	1	0,5	-	1	0,25	6
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности..	1	0,5	-	--	0,25	7
5.	Тема 5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса.	1	1	-	1	0,25	7
6.	Тема 6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы.	1	1	-	1	0,5	12
7.	Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела.	1	0,5	-	1	0,25	8
	Итого за 1 семестр		**4**	**2**	**6**	2	**108**
Раздел II. Электричество и магнетизм							
8.	Тема 8. Электрические заряды. Расчет электрического поля. Потенциал. Проводники. Диэлектрики.	2	2	-	1	0,5	36

9.	Тема 9. Электрический ток. Электрическая цепь. Классическая электронная теория (КЭТ). Электрический ток в электролитах, газах и вакууме.	2	2	-	2	0,5	36
10.	Тема 10. Магнитное взаимодействие токов. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Постоянное магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Уравнения Максвелла.	2	2	-	1	1	37
	Итого за 2 семестр		**6**	**-**	**4**	**2**	**109**
Раздел III. Оптика. Атом. Ядро							
11.	Тема 11. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Распространение света в веществе. Поляризация света. Квантовая природа излучения.	3	2	-	2	0,5	40
12.	Тема 12. Теория атома водорода по Бору. Квантовая механика. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика	3	2	-	2	0,5	40
13.	Тема 13. Физика твердого тела. Физика атомного ядра.Физика элементарных частиц.	3	2	-	2	1	41
	Итого за 3 семестр		**6**	**-**	**6**	**2**	**121**
	Итого по дисциплине		**16**	**2**	**16**	**6**	**338**

4.2.Содержание дисциплины

Тема	**Количество часов**	**Используемый метод**	**Формируемые компетенции**
	очное 4г		
1 семестр			
Раздел I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика			
Дисциплинарный модуль 1.1.			
Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика-8ч.			
Лекция1.Предмет изучения физики. Методы физических исследований: опыты, наблюдения, гипотезы, теории, эксперименты. Понятия и представления физики. Физические модели. Физические величины. Принципы и законы. Физические теории. Физика и ее связь с другими науками. Физика и вычислительная техника. Компьютерные эксперименты. Этапы развития физики. Единицы измерения физических величин. Система единиц СИ. Механика. Механическое движение. Кинематика. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор. Траектория, путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равнопеременное движение.	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1

Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения. Связь между линейными и угловыми величинами.			
Лабораторное занятие № 1, 2 Лабораторная работа №1 «Прямые и косвенные измерения»	4		ОК -6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 3. Лабораторная работа №4. «Изучение законов кинематики и динамики прямолинейного движения на машине Атвуда»	2		ОК-6 ОПК -1
Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения- 16ч.			
Лекция 2. Динамика материальной точки. Сила. Масса. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип Галилея. Виды сил в природе. Силы в механике: сила всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Сила упругости. Сила трения и сила нормального давления. Импульс силы. Импульс тела. Импульс системы тел. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Работа силы. Работа как криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Связь приращения кинетической энергии с работой силы. Мощность силы. Силовое поле. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативной силы. Закон сохранения полной механической энергии.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 4, 5 Лабораторная работа №3. «Определение момента инерции крестовины с помощью маятника Обербека»	4		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 6. Лабораторная работа №6. «Изучение упругого и неупругого соударения шаров»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 7. Лабораторная работа №12. «Определение коэффициента трения качения с помощью наклонной плоскости»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 8, 9 Лабораторная работа №10. «Определение модуля упругости методом изгиба»	4		ОК-6 ОПК-1
Лекция 3.Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр масс. Момент	2	беседа	ОК-6

инерции материальной точки. Моменты инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера и ее применение. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращении. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Свободные оси. Гироскоп.			ОПК-1
Тема3. Механические колебания и волны-12ч.			
Лекция 4 Колебательное движение. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, математический и физический маятники. Сложение одинаково направленных колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Энергия колебательного движения. Затухающие колебания. Основные характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Плоская волна. Сферическая волна. Лучи и волновые поверхности. Волновой вектор. Фазовая скорость. Групповая скорость. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера. Инфразвук и ультразвук. Плотность энергии. Вектор Умова.	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 10. Лабораторная работа №2. «Определение ускорения свободного падения»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 11. Лабораторная работа №5. «Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа № 13 « Исследование собственных колебаний струны методом резонанса»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа № 12 «Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 14. Лабораторная работа № 7 «Изучение затухающих колебаний маятника Максвелла»	2	дискуссия	ОК-4

Тема4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности-2ч.			
Лекция 5 Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Примеры проявления сил инерции при поступательном и вращательном движениях. Сила Кориолиса. Центробежная сила. Влияние центробежной силы на величину ускорения свободного падения. Маятник Фуко.	2		ОК-6 ОПК-1
Дисциплинарный модуль 1.2.			
Тема5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса-8ч.			
Лекция 6 Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических явлений. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Основные характеристики веществ с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Изопроцессы. Опытные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1
Лекция 7. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям теплового движения. Средняя квадратичная, средняя арифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Идеальный газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Эмпирические уравнения явлений переноса. Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее трение. МКТ явлений переноса в газах. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 15, 16 Лабораторная работа №8. «Определение коэффициента динамической вязкости»	4	дискуссия	ОК-6 ОПК-1
Тема6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы-4ч.			
Лекция 8 Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1

Уравнение политропы. Круговые процессы. Тепловые двигатели и холодильные установки. Термический КПД кругового процесса. КПД цикла Карно Микро- и макросостояния. Статистический вес. Энтропия и ее статистическое толкование. Второе начало термодинамики			
Лабораторное занятие № 17. Лабораторная работа №9. «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма»	2		ОК-6 ОПК-1
Тема7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела-4ч.			
Лекция 9. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реальных газов. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Смачивание. Капиллярные явления. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Стокса. Особенности кристаллического состояния. Физические типы кристаллов. Теплоемкость твердых тел. Испарение и сублимация. Плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Понятие о фазовых превращениях и диаграмме состояния вещества.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 18. Лабораторная работа № 14 Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	2		ОК-6 ОПК-1
2 семестр			
Раздел II Электричество и магнетизм			
Дисциплинарный модуль 2. 1.			
Тема8. Электрические заряды. Расчет электрического поля. Потенциал. Проводники.Диэлектрики-12ч.			
Лекция1. Строение атома. Два рода электричества. Элементарный заряд. Ионы. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Закон Кулона. Закон Кулона в среде. ***Система СГСЭ***. Электростатическое поле. Напряженность поля **E.** Поле точечного заряда. Графическое изображение полей. Принцип суперпозиции для напряженности. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Поле диполя. Вектор электростатической индукции (электрическое смещение) **D.** Поток линий **E**	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1

и **D**. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета полей протяженных заряженных тел. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора **E.** Потенциальный характер электростатического поля. Разность потенциалов и потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала электрического поля. Градиент потенциала. Расчет потенциала некоторых простейших полей.			
Лабораторное занятие № 1,2 Лабораторная работа №1. «Изучение электростатического поля »	4		ОК-6 ОПК-1
Практическое занятие №1 Электрическое поле	2	Работа в малых группах	ОК-6 ОПК-1
Практическое занятие №2. Проводники в электрическом поле	2	Работа в малых группах	ОК-6 ОПК-1
Лекция2. Проводники в постоянном электрическом поле. Индуцированные заряды. Распределение зарядов в изолированном проводнике. Электрическая емкость проводника. Уединенный проводник. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Электроемкость плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия и плотность энергии электрического поля. Свободные и связанные заряды. Диполь в электрическом поле. Полярные и неполярные молекулы. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации **P.** Поверхностная плотность связанных зарядов и ее связь с **P.** Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Граничные условия на границе двух диэлектриков. Пьезоэлектричество. Пироэлектричество	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Тема9. Электрический ток. Электрическая цепь. Классическая электронная теория (КЭТ). Электрический ток в электролитах, газах и вакууме-30ч.			

Лекция 3. Ток проводимости и конвективный ток. Условия существования тока. Сила тока и плотность тока. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах.. Электрическое сопротивление. Соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах.Источник электрического тока. Электродвижущая сила (ЭДС) источника. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Разветвлённые цепи. Законы Кирхгофа и их применение. Полная и полезная мощность в цепи постоянного тока. КПД источник интегральной формах. Источник электрического тока. Электродвижущая сила (ЭДС) источника. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Разветвлённые цепи. Законы Кирхгофа и их применение. Полная и полезная мощность в цепи постоянного тока. КПД источник	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 3, 4. Лабораторная работа №2. «Определение электрической емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»	4		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие №5, 6. Лабораторная работа №4. «Градуировка ваттметра. Измерение сопротивлений с помощью вольтметра и амперметра»	4		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 7, 8. Лабораторная работа №5. «Изучение зависимости мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки»	4		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 9, 10. Лабораторная работа №6. «Определение сопротивлений проводников методом мостиковой схемы»	4		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 11 Лабораторная работа №8. «Измерение электродвижущей силы методом компенсации»	2		ОК-6 ОПК-1
Практическое занятие №3,4 Постоянный электрический ток	4	Работа в малых группах	ОК-6 ОПК-1
Лекция 4. Опытные доказательства электронной проводимости металлов. Основы КЭТ проводимости металлов. Законы Ома, Джоуля-Ленца, Видемана-Франца в КЭТ. Успехи и недостатки КЭТ. Электрические	2		ОК-6 ОПК-1

явления в контактах. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов. Законы Вольты. Термоэлектрические явления: эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона			
Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа 11. «Изучение эффекта Зеебека»	2		ОК-6 ОПК-1
Лекция 5. Законы Фарадея для электролиза. Вторичные реакции на электродах. Подвижность ионов и электропроводность растворов. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Несамостоятельная и самостоятельная проводимость газов. Тлеющий, искровой и коронный разряды. Электрическая дуга. Плазма. Плазменные телевизионные экраны и дисплеи. Ток в вакууме. Автоэлектронная и взрывная	2		ОК-6 ОПК-1
Дисциплинарный модуль 2.2			
Тема10. Магнитное взаимодействие токов. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Постоянное магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Уравнения Максвелла-26ч.			
Лекция6. Закон Ампера. *Система СГСМ. Связь между единицами тока и напряжения в системах СГСМ и СГСЭ. Электродинамическая постоянная*. Магнитное поле. Индукция магнитного поля **В.** Магнитная постоянная. Закон Ампера в среде. Магнитное поле в среде. Напряженность магнитного поля **Н.** Вихревой характер магнитного поля. Магнитный поток. Графическое изображение магнитного поля.. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле.Магнитный момент. Магнитный диполь. Закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции. Расчет индукции магнитного поля прямолинейного проводника с током. Поле прямого и кругового токов. *Расчет поля на оси соленоида.* Циркуляция вектора **В**. Закон полного тока в вакууме. Расчет поля тороида. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрометр. Эффект Холла.Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа №7. «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 14. Лабораторная работа №9. «Определение удельного заряда	2		ОК-6 ОПК-1

электрона методом магнетрона»			
Практическое занятие №5, 6 Магнитное поле.	4	Работа в малых группах	ОК-6 ОПК-1
Лекция 7. Гипотеза Ампера. Молекулярные токи. Магнитные моменты электронов и атомов. Вектор намагничения $\mathbf{P_m}$Магнитная восприимчивость и относительная магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.	2		ОК-6 ОПК-1
Лекция 8 . Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Токи замыкания и размыкании. Магнитная энергия тока. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Токи Фуко. Индуктивность коаксиального кабеля. Взаимная индукция.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 15. Лабораторная работа №12. «Определение индуктивности катушки»	2		ОК-6 ОПК-1
Лекция 9. Гармонические колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Энергия колебательного контура. Затухающие электромагнитные колебания. Добротность контура. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Электромагнитные волны и их свойства. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение электромагнитных волн. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.	1		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 16, 17 «Лабораторная работа № 10.«Измерение магнитной индукции с помощью аналитических весов»	4		ОК-6 ОПК-1
Практическое занятие№7. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.	2	Работа в малых группах	ОК-6 ОПК-1
Практическое занятие №8,9 Общая характеристика теории Максвелла. Колебательный контур.	3	Работа в малых группах (2 ч)	ОК-6 ОПК-1
Семестр 3			
Раздел III. Оптика. Атом. Ядро			
Дисциплинарный модуль 3. 1.			

Тема11. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Распространение света в веществе. Поляризация света. Квантовая природа излучения-36ч.			
Лекция1. Геометрическая оптика. Развитие взглядов на природу света. Основные законы оптики: отражение и преломление света и полного отражения. Тонкие линзы. Оптическое изображение предметов с помощью линз. Фотометрия. Основные фотометрические величины и их единицы.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 1. Лабораторная работа №1. «Определение показателя преломления при помощи микроскопа»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 2. Лабораторная работа №2. «Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 3, 4 Лабораторная работа №3. «Изучение законов освещенности»	4		ОК-6 ОПК-1
Лекция 2. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая разность хода. Условие максимумов и минимумов при положении когерентных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Практическое применение интерференции света. Принцип голографии.	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 5, 6. Лабораторная работа №4. «Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля»	4		ОК-6 ОПК-1
Лекция3. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля и прямолинейное распространение света в волновой оптике. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция в параллельных лучах на одной щели. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов. Разрешающая способность дифракционной решетки. Распространение света веществе. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Рассеяние света. Дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсии света. Излучение Вавилова-Черенкова.	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 7, 8. Лабораторная работа №5. «Определение длины световой волны с помощью	4		ОК-6

дифракционной решетки»			ОПК-1
Лабораторное занятие № 9,10 Лабораторная работа №8. «Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели».	4		ОК-6 ОПК-1
Лекция4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа. Абсолютно черное тело (А.Ч.Т.). Законы излучения АЧТ. Распределение энергии в спектре АЧТ. Формула Релея-Джинса. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Квантовая оптика. Явление фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Несостоятельность классической теории. Уравнение Эйнштейна. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств света.	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 11. Лабораторная работа №6. «Изучение явления поляризации света. Проверка закона Малюса»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа №7. «Определение удельного вращения плоскости поляризации и концентрации раствора сахара поляриметром»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа №9. «Определение постоянной Стефана-Больцмана»	2		ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 14. Лабораторная работа №10. «Изучение свойств фотоэлементов с внешним и внутренним фотоэффектом»	2		ОК-6 ОПК-1
Дисциплинарный модуль 3. 2.			
Тема12. Теория атома водорода по Бору. Квантовая механика. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика-14ч.			
Лекция 5. Открытие электрона. Строение атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. Формула Бальмера-Ридберга. Объяснение возникновения линейчатых спектров. Успехи	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1

и недостатки теории Бора.			
Лабораторное занятие № 15,16 Лабораторная работа №11. Призменный монохроматор. Изучение атомных спектров. Определение постоянной Ридберга»	4		ОК-6 ОПК-1
Лекция 6. Корпускулярно-волновой дуализм в микромире. Формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Квантовые уравнения движения. Временное уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Задача о частице в одномерной прямоугольной потенциальной яме бесконечной глубины. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Физика атомов и молекул. Задача об атоме водорода. Квантовые числа. Магнетизм микрочастиц. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулярные спектры. Рентгеновские спектры (Р.С). Сплошной и характеристический Р.С. Формула Мозли. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптический квантовый генератор (лазер).	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1
Лабораторное занятие № 17, 18 Лабораторная работа №13 «Дифракция электронов»	4		ОК-6 ОПК-1
Лекция7. Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Квантовая теория свободных электронов в металле	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Тема13. Физика твердого тела. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц-4ч.			
Лекция8. Электроны в кристаллах. Зонная теория твердых тел. Деление твердых тел на металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории	2	беседа	ОК-6 ОПК-1
Лекция 9 . Атомное ядро. Общие сведения о ядрах. Изотопы. Естественная радиоактивность. Правила смещения при α- и β- распадах. Закон радиоактивного распада. Методы регистрации микрочастиц. Взаимодействие нуклонов и понятие о	2	дискуссия	ОК-6 ОПК-1

ядерных силах. Дефект массы и энергии связи ядра. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерный реактор. Цепная реакция. Реакция синтеза (термоядерная реакция). Энергия звезд. Физика элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория			

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с расчетами деталей и узлов машин общего назначения;
- выполнение графической части курсового проекта с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Физика» приведены в методических указаниях:

Кабиров Р.Р. Физика: методические указания по организации самостоятельной и выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» для бакалавров

технических направлений подготовки всех форм обучения – Альметьевск: АГНИ, 2017. - 24с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Физика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий

3	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	
5	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2.Уровень освоения компетенций по дисциплине «Физика»

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	**«хорошо» (от 71 до 85 баллов)**	**«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)**	**«неудовлетв.» (менее 55 баллов)**
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			**Не зачтено (менее 35 баллов)**
1	ОПК-1. Способностью к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.	**знать**: - основные направления и возможные перспективы самоорганизации и самообразования; основы информационных технологий; основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований.	Сформированные систематические представления об основных направлениях и возможных перспективах самоорганизации и самообразования; основах информационных технологий; основных методах математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных направлениях и возможных перспективах самоорганизации и самообразования; основах информационных технологий; основных методах математического анализа и моделирования .	Неполные, представления об основных направлениях и возможных перспективах самоорганизации и самообразования; основах информационных технологий; основных методах математического анализа и моделирования.	Фрагментарные представления об основных направлениях и возможных перспективах самоорганизации и самообразования; основах информационных технологий; основных методах математического анализа и моделирования.
		уметь:	Сформированное	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Фрагментарно

		- организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные технологии.	умение организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные технологии.	содержащее отдельные пробелы умение организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные технологии.	не систематическое умение организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные технологии.	е умение организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные технологии.
		владеть: - навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического экспериментирования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые информационные технологии.	Успешное и систематическое владение навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического экспериментирования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического экспериментирования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые	В целом успешное, но не систематическое владение навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического экспериментирования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые	Фрагментарное владение навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического эксперименти

			информационные технологии.	информационные технологии.	информационные технологии.	рования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые информационные технологии.
2	ОК-6. Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессионные и культурные различия	**знать:** -концепции социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; -содержания толерантного поведения; -основы командообразования и проектной деятельности; - основ конфликтологии и методов разрешения конфликтов.	Сформированные систематические представления о концепций социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; содержания толерантного поведения;основы командообразования и проектной деятельности; - основ конфликтологии и методов разрешения конфликтов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о концепций социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; содержания толерантного поведения;основы командообразования и проектной деятельности; - основ конфликтологии и методов разрешения конфликтов.	Неполные, представления о концепций социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; содержания толерантного поведения;основы командообразования и проектной деятельности; - основ конфликтологии и методов разрешения конфликтов.	Фрагментарные представления о концепций социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; содержания толерантного поведения;основы командообразования и проектной деятельности; - основ конфликтологии и

						методов разрешения конфликтов.
		уметь: -взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; -использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций.	Сформированное умение взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций.	В целом успешное, но не систематическое умение взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций.	Фрагментарное умение взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций.
		владеть: -навыками толерантного поведения и навыками командной работы; - навыками реализации совместных творческих проектов.	Успешное и систематическое владение навыками толерантного поведения и командной работы; навыками реализации совместных творческих проектов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками толерантного поведения и командной работы; навыками реализации совместных творческих проектов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками толерантного поведения и командной работы; навыками реализации совместных творческих проектов.	Фрагментарное владение навыками толерантного поведения и командной работы; навыками реализации совместных творческих проектов.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Физика» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 1.1						
ОПК-1	1.Что такое материальная точка?	Тело очень маленьких размеров	Тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь.	Тело микроскопических размеров.	Тело, которое участвует как во вращательном, так и в поступательном движении.	Тело макроскопических размеров
	2..Как найти мгновенную скорость?	$\bar{V} = \frac{\Delta \bar{r}}{\Delta t}$	$\bar{V} = \Delta \bar{r} \cdot t$	$\bar{V} = \bar{a} \cdot t$	$\vec{V} = \vartheta \tau$	$\vec{V} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
	3.Запишите формулу, связывающую угловую и линейную скорость.	$V = \omega \cdot R$	$V = \frac{\omega}{R}$	$V = \frac{R}{\omega}$	$V = \frac{2\pi}{\omega}$	V=ω·t
	4.Запишите уравнение движения тела переменной массы.	$\vec{F} = \bar{u}\frac{dm}{dt}$	$m\bar{a} = \vec{F} + \vec{F}_p$	$\vec{P} = m\vec{V}_c$	$\vec{F}dt = m\frac{d\bar{V}}{dt}$	$\sum\limits_{i=1} \bar{F}_i = m\bar{V}$ +mR^2
	5.Запишите формулу механической работы.	$\vec{A} = \frac{\vec{F}}{\vec{S}}\sin\alpha$	$A = \frac{d\vec{F}}{dt}$	$A = \vec{F} \cdot \vec{S} \cdot \cos\alpha$	$A = \vec{F} \cdot \vec{S} \cdot \sin\alpha$	A=R·m/t
ОК-6	1.Что такое период вращения?	Число оборотов за единицу времени.	Число оборотов за 2π сек.	Время, за которое точка проходит угол 4π рад.	Время одного полного оборота.	Всё время вращения
	2.Как связаны между собой период и частота вращения?	$T = \frac{1}{\nu}$	$T = 2\pi\omega$	$T = c \cdot \nu$	$T = mg \cdot \nu$	T=2πν

	3.Как найти угловое ускорение?	$\varepsilon = 2\pi n$	$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$	$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\varphi}}{dx}$	$\vec{\varepsilon} = \frac{d\varphi}{dt}$	ε=2πν
	4.Записать изменение угла поворота при равнопеременном движении точки по окружности.	$\varphi = \omega_0 \pm \varepsilon \cdot t$	$\varphi = S \cdot R$	$\varphi = \omega t \pm \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$	$\varphi = \omega^2 R$	φ=ε·t+1
	5.Что такое инертность тела?	Различные тела при одинаковых условиях получают разные ускорения.	Изменение положения тела под действием других тел.	Свойство тела сохранить состояние равноускоренн ого прямолинейног о движения.	Зависимость ускорения тела от величины внешнего воздействия.	Свойство тела сохранить состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.
Дисциплинарный модуль 1.2						
ОПК-1	1.Какое течение жидкости называется турбулентным?	При таком течении градиент скорости от слоя к слою минимальный.	Если слои жидкости скользят относительно друг друга, не перемешиваясь .	Такое течение наблюдается при небольших скоростях течения жидкости.	Если вдоль потока происходит интенсивное вихреобразование и перемешивание жидкости.	Течение, при котором скорости всех слоев жидкости равны друг другу.
	2.Как вычислить кинематическую вязкость?	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	ν=$\eta\rho$	ν=Vρ	ν=ρ/V	ν=ρ/S
	3.Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.	$pV = \frac{m}{M}T$	$pR = \vartheta RT$	$p\vartheta = mRT$	$pM = RT$	$pV = \frac{m}{M}RT$

	4.Что такое концентрация молекул?	Масса единицы объема.	Объем одного моля.	Число молекул в единице объема.	Число молекул в 1моле вещества.	Количество вещества.
	5.Как найти среднюю длину свободного пробега молекул?	$l = \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n}$	$l = \frac{l_0}{\sqrt{2}\pi n^2 d}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2\pi^2 n}}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2\pi^2 n}}\lambda$
ОК -6	1.Запишите уравнение Пуассона для давления и объема.	$p_1 V_1 = p_2 V_2$	$p_1 V_1^{\gamma} = p_2 V_2^{\gamma}$	$p_1^{\gamma} V_1 = p_2^{\gamma} V_2$	$\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2^{\gamma}}{V_2^{\gamma}}$	
	2.Как найти показатель адиабаты?	$\gamma = \frac{C_V}{C_P} = \frac{i+2}{i}$	$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{i+2}{i}$	$\gamma = C_V C_P = (i+2)$	$\gamma = \frac{C_V C_P}{i+2}$	
	3.Сформулируйте возрастания энтропии.	Любой обратимый процесс в замкнутой системе сопровождает- ся убыванием энтропии.	Любой обратимый процесс в замкнутой системе проходит так, что энтропия системы при этом возрастает.	Энтропия - есть мера непорядочност и системы.	Энтропия системы равна сумме энтропий тел, входящих в систему.	
	4.Сформулируйте теорему Нернста.	Энтропия всех тел в состоянии равновесия стремится к нулю по мере приближения температуры к 0К.	Невозможен тепловой двигатель, единственным результатом которого является превращение теплоты в работу.	Невозможен круговой процесс, единственным результатом которого является передача теплоты от	Все процессы природы идут от более нагретых тел к более холодным.	

				холодного тела к более нагретому.		
	5.Как найти К.П.Д. теплового двигателя?	$\eta = \frac{Q_1}{Q_2}$	$\eta = \frac{Q_2}{Q_1}$	$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$	$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_2}$	
Дисциплинарный модуль 2.1						
ОПК-1	1..Если электрическое поле создается точечным зарядом q, то на расстоянии r от него напряженность равна:	$E = k\frac{q}{r}$	$E = k\frac{q}{(r+R)^2}$	$E = \varepsilon\frac{q}{r^2}$	$\overline{E} = k\frac{q}{r^3}\overline{r}$	$E = kq \cdot r^2$
	2.Как направлен вектор напряжённости электрического поля?	Направление вектора напряжённости совпадает с направлением силы, действующей на положительный заряд.	Направление вектора напряжённости совпадает с направлением силы, действующей на отрицательный заряд.	Направление вектора напряжённости совпадает с направлением силовой линии.	Направление вектора напряжённости от минуса к плюсу.	Направление вектора напряжённости против направления силовой линии.
	3.Принцип суперпозиции электрических полей заключается в том, что:	у каждого заряда q_i - свое поле и мы его можем рассматривать отдельно, независимо от других полей	поля каждого из зарядов системы в определенной точке взаимодействуют друг с другом	напряженность результирующего поля в точке определяется векторным сложением напряженностей полей каждого из зарядов.	$\begin{cases} E = \sum_{i=1}^{n} E_i \\ \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_i \end{cases}$, т.е. напряженности и потенциалы полей, создаваемых каждым из зарядов системы, в данной точке складываются	Напряжённость результирующего поля определяется алгебраическим сложением напряжённостей полей каждого из зарядов.

	4.Запишите закон Ома в дифференциальной форме.	I = γ·E	J = γ·E	J = γ/E	J = RE	I = U/R
	5.Запишите формулу работы электрического тока.	dA = I U d =I² R dt = U² dt/R	dA= I²Udt =IRd = Udt/R	dA= Idt =I²dt = U²dt	dA= Udt =IRdt = Udt/R	dA= IU =I²R = U²/R
ОК-6	1.Энергия взаимодействия двух точечных зарядов определяется по формуле:	$W = \frac{q_1 q_2}{r^2}$	$W = 4\pi\varepsilon_0 \frac{q_1 q_2}{r^2}$	$W = k\frac{q_1 q_2}{r}$	$W = \pi\varepsilon_0 \frac{q_1 q_2}{\varepsilon r}$	$W = 2\pi\varepsilon_0 \frac{q_1 q_2}{r^2}$
	2.Сила тока - это….	количество электричества, проходящее по проводнику.	сила, действующая на единицу заряда.	электрический заряд, проходящий через поперечное сечение проводника за единицу времени.	величина электрического поля, действующая на единицу заряда.	работа, необходимая для перемещения единичного положительного заряда по проводнику.
	3.Запишите формулу плотности тока.	j=dI/dS	j=dI·dS	j=dI/dt	j=dQ/dS	j=dE/dS
	4.Что такое сторонние силы?	Любые не электрические силы.	Силы, действующие на заряды со стороны электрического поля вне	Силы, действующие на заряды со стороны электрического поля внутри источника	Силы, совершающие работу по перемещению электрических зарядов.	Силы неэлектростатического происхождения, действующие на заряды со стороны источника тока.

			источника тока.	тока.		
	5.Как найти сопротивление проводника?	R=lS/ρ	R=ρS/l	R=ρ/lS	R=ρl/S	R=ρlS
Дисциплинарный модуль 2.2						
ОПК-1	1.Как связаны между собой вектор напряжённости магнитного поля и вектор магнитной индукции?	$\overline{H} = \mu_0 \mu \overline{B}$	$\overline{B} = \mu_0 \mu \overline{H}$	$\overline{B} = \frac{\mu_0 \mu}{\overline{H}}$	$\overline{B} = \frac{\overline{H}}{\mu_0 \mu}$	B=H
	2.Что такое магнитная проницаемость среды?	Показывает во сколько раз данная среда усиливает магнитное поле.	Показывает во сколько раз данная среда усиливает силу тока.	Показывает как данная среда меняет направление магнитного поля.	Является характеристикой изотропности данной среды	Показывает во сколько раз данная среда изменяет магнитное поле.
	3.Запишите закон Био-Савара –Лапласа.	$dB = \mu_0 \mu Idl/(4\pi r^2)$	$dB = \mu_0 \mu Idl\sin\alpha /(\pi r^2)$	$dB = \mu_0 \mu Idl\sin\alpha /(4\pi r^2)$	$dB = \mu_0 \mu Idl\sin\alpha /(4\pi r)$	$dB = \mu_0 \mu Idl\sin\alpha/(r^2)$
	4.Как найти силу Лоренца, действующую на покоящийся электрический заряд?	F=QvBcosα	F=QvBtgα	$F = 0$	F=QvBsìnα	F=Qvcosα
	5.Запишите формулу периода вращения заряженной частицы в	$T = \frac{BQ}{2\pi m}$	$T = \frac{4\pi r}{QB}$	$T = \frac{2\pi m}{QB}$	$T = \frac{2\pi v}{Q}$	$T = \frac{\pi v}{Q}$

	магнитном поле.					
ОК-6	1.В каких единицах измеряется частота колебаний заряда?	Кл	с	В/м	Гц	рад/с
	2.Как найти вектор Умова – Пойнтинга?	$\overline{S} = \left[\overline{BE}\right]$	$\overline{S} = \left[\frac{\overline{\Delta \Phi}}{\Delta t}\right]$	$\overline{S} = \left[\overline{BH}\right]$	$\overline{S} = \left[\overline{MH}\right]$	$\overline{S} = \left[\overline{EH}\right]$
	3.От чего зависит интенсивность излучения электромагнитных волн?	От величины колеблющегося электрического заряда	От частоты колебаний в четвертой степени	От амплитуды колебаний тока	От величины векторов $\overline{E}$ и $\overline{B}$	От скорости распространения волны.
	4.Как находится сопротивление, которым обладает в цепи переменного тока конденсатор?	$R_c = \omega C$	$R_c = \frac{1}{\omega C}$	$R_c = \frac{1}{\sqrt{\omega C}}$	$R_c = \sqrt{\omega C}$	$R_c = \omega C^2$
	5.Запишите закон Ома для цепи переменного тока с емкостной нагрузкой	$I_m = \frac{U_m}{\omega C}$	$I_m = \omega C U_m$	$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{\omega C}}$	I=ωC	I=U/R
Дисциплинарный модуль 3.1						
	1.Относительный показатель преломления второй среды относительно первой определяется:	$n_{2,1} = tgi_б$	$n_{2,1} = \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}$	$n = \frac{c}{\upsilon}$	$n_{2,1} = \sin i_{пред}$	$n_{2,1} = cos\alpha$

ОПК-1	2.Закон полного внутреннего отражения света записывается в виде:	$\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = n_{2,1}$	$\sin i_{пр} = n_{2,1}$	$tgi_{б} = n_{2,1}$	$i_1 = i_1^{/}$	$\cos\alpha_{пр}=i_{2,1}$
	3.Как находится полная сила света точечного источника?	I=Ф/(4πR)	I=Ф/(S)	I=Ф·(4π)	I=Ф/(2π)	I=Ф/(4π)
	4.В некоторой точке интерферируют две когерентные световые волны, образуя min. Какова разность фаз этих волн?	$\delta = \pm m\pi$,где $m = 0,1,2,...$	$\delta = \pm 2m\pi$,где $m = 0,1,2,...$	$\delta = (2m+1)\frac{\pi}{2}$, где $m = 0,1,2,...$	$\delta = \pm(2m+1)\pi$,где m=0.1,2,….	δ=2(m+1)π, где $m = 0,1,2,...$
	5.Запишите условие max дифракционной картины от одной щели шириной *a*	$a\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$	$a\sin\varphi = \pm 2m\frac{\lambda}{2}$	$a\sin\varphi = \pm(2m+1)\lambda$	$a\sin\varphi = \pm(2m-1)\lambda$	$a\sin\varphi = \pm m\frac{\lambda}{2}$
ОК-6	1.Запишите формулу Вульфа-Брегтов для пространственной дифракционной решётки	$d\sin\theta = m\lambda$, где $m = 0,1,2,...$	$d\cos\theta = m\lambda$, где $m = 0,1,2,...$	$2d\cos\theta = m\lambda$, где $m = 0,1,2,...$	$2\sin\theta = m\lambda$, где $m = 0,1,2,...$	$2d\sin\theta = m\lambda$, где $m = 0,1,2,...$
	2.Запишите закон Малюса.	$I = I_0\sin^2\alpha$	$I = I_0^2\cos\alpha$	$I = I_0\cos^2\alpha$	$I = I_0^2\cos^2\alpha$	$I = I_0\cos\alpha$
	3.В чём суть закона Брюстера?	Устанавливает зависимость показателя преломления среды	Устанавливает зависимость степени поляризации от	Позволяет найти угол между отражённым и	Позволяет найти степень поляризации света	Позволяет найти интенсивность поляризованного света.

		от угла падения света	угла падения света и показателя преломленным среды	преломленным лучом		
	4.Между обыкновенным и необыкновенным лучами в пластинке толщиной d возникает оптическая разность хода…	$\Delta=(n_o-n_e)d$	$\Delta=(n_o-n_e)d/2$	$\Delta=2\pi(n_o-n_e)d$	$\Delta=2(n_o-n_e)d$	$\Delta=(n_o-n_e)/d$
	5.Как найти спектральную поглощательную способность?	$A_{\nu,T}=\frac{dw^{изл}_{\nu,\nu+d\nu}}{dw_{\nu,\nu+d\nu}}$	$A_{\nu,T}=\frac{dw^{погл}_{\nu,\nu+d\nu}}{dw_{\nu,\nu+d\nu}}$	$A_{\nu,T}=\frac{dw_{\nu,\nu+d\nu}}{dw^{изл}_{\nu,\nu+d\nu}}$	$A_{\nu,T}=\frac{dw_{\nu,\nu+d\nu}}{dw^{погл}_{\nu,\nu+d\nu}}$	$A_{\nu,T}=\frac{dw}{dw^{погл}_{\nu,\nu+d\nu}}$
Дисциплинарный модуль 3.2						
ОПК-1	1.Чему равно зарядовое число ядра Z?	От числа нейтронов в ядре.	От числа нуклонов в ядре.	От числа протонов в ядре.	От числа электронов в ядре.	От числа электронов на орбите.
	2.Что такое изотопы?	Ядра с одинаковым числом нейтронов.	Абсолютно одинаковые ядра.	Атомы с одинаковым числом электронов на орбите.	Ядра с одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов.	Атомы, имеющие одинаковую массу.
	3.Как найти энергию связи атомного ядра?	$E=[zm_p+(A-z)m_n-m_я]c^2$	$E_{св}=\left[z_{тр}+N+m_я\right]\cdot c^2$	$E_{св}=\left[z_{тр}-N_{тр}-m_я\right]\cdot c^2$	$E_{св}=\frac{\Delta m}{c^2}$	$E_{св}=\frac{\Delta m}{c^2}\lambda$

	4.Что такое удельная энергия связи?	Энергия связи, приходящаяся на 1 кг ядра	Энергия связи, приходящаяся на 1 протон ядра	Энергия связи, приходящаяся на 1 нейтрон ядра	Энергия связи, приходящаяся на 1 нуклон ядра	Энергия связи, приходящаяся на единицу объёма ядра.
	5.Как найти дефект масс атомного ядра?	$\Delta m=[Zm_p+(A-Z)\ m_n]$	$\Delta m=[Zm_p+\ m_n]-m_я$	$\Delta m=[Zm_p+(A)\ m_n]-m_я$	$\Delta m=[Zm_p+(Z)\ m_n]-m_я$	$\Delta m=[Zm_p+(A-Z)\ m_n]-m_я$
ОК-6	1.Запишите обобщённую формулу Бальмера для расчёта частоты излучения атома водорода	$\nu=\frac{1}{R}\left(\frac{1}{m^2}-\frac{1}{n^2}\right)$	$\nu=R\left(\frac{1}{m^2}-\frac{1}{n^2}\right)$	$\nu=R\left(\frac{1}{m^2}+\frac{1}{n^2}\right)$	$\nu=R\left(m^2-n^2\right)$	$\nu=\left(\frac{1}{m^2}+\frac{1}{n^2}\right)$
	2.Сформулируйте первый постулат Бора	В атоме существует стационарные состояния, в которых он не излучает энергию	Энергия состояния атома с номером m всегда больше энергии с номером n	Свет может излучаться и поглощаться атомами только квантами	Свет это кванты электромагнитных волн	Атом является мельчайшей частицей вещества.
	3.Опыты, проведённые Франком и Герцем доказывают…	что в атомах есть электроны.	что в атоме есть ядро	что атом может излучать свет	что в атоме есть стационарные состояния.	что атом может поглощать свет
	4.Вероятность нахождения частицы в элементе объёмом dV равна……	$dW=\lvert\Psi\rvert^2dt$	$dW=\lvert\Psi\rvert^2dT$	$dW=\Psi^2dV$	$dW=\lvert\Psi\rvert dV$	$dW=\lvert\Psi\rvert^2dV$

	5.Запишите уравнение Шредингера для стационарных состояний	$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar}(U-E)\psi=0$	$\frac{d^2\psi}{dt^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-U)=0$	$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\psi=0$	$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2\hbar^2}{m}(U)=0$	$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2\hbar^2}{m}(E)=0$

6.3.1Лабораторные работы

6.3.1.1.Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3.Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ (ОК – 6, ОПК-1):

Раздел: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. **ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

Цель работы: Определение линейных размеров разных тел с использованием штангенциркуля и микрометра; нахождение массы тела с помощью технических весов и определение плотности материала, из которого изготовлено данное тело. Оценка погрешностей измерений.

Вопросы к защите:

1. Системы единиц, основные и производные единицы.
2. Какие вам известны измерительные инструменты и весы (Какие физические величины они измеряют)?
3. Расскажите и приведите примеры прямых и косвенных измерений.
4. Расскажите и покажите устройства штангенциркуля и микрометра.

5. Объясните способ измерения тел с помощью штангенциркуля и микрометра. Измерьте какое-либо тело.
6. Что такое нониус и как находится точность нониуса?
7. Устройство весов и правила взвешивания на весах.
8. Объясните правила нахождения абсолютных и относительных ошибок, их смысл.

Лабораторная работа №8. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОЗДУХА**

Цель работы: Определение коэффициента динамической вязкости воздуха, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха методом измерения разности давлений при протекании потока воздуха через капилляр.

Вопросы к защите:

1.Что называется явлением переноса?
2.Записать и объяснить закон вязкости.
3.Что такое градиент скорости?
4.Каков физический смысл коэффициентов динамической и кинематической вязкости?
5.Какое течение воздуха (жидкости) называется ламинарным? Турбулентным?
6.Число Рейнольдса.
7.Формула Пуазейля.
8.На стеклах окон движущегося автобуса прямой дождь оставляет косые следы. Объяснить почему? Отчего эти следы имеют разный наклон?
9.Почему позади быстро движущегося автомобиля клубиться пыль?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:
Двояшкин М.Н., Черкасс М.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С.,Новикова А.Х. Хасанова Г.А. Механика и молекулярная физика» Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения. - Альметьевск: АГНИ, 2017. -112с.

Раздел: Электричество и магнетизм

Лабораторная работа № 1. **ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

Цель работы: Ознакомиться с методом моделирования электростатического поля с помощью электролитической ванны, исследовать поле для различных форм электродов и графически представить его линиями равного потенциала и силовыми линиями

Вопросы к защите:

1. Какие условия должны быть выполнены при моделировании электрического поля методом электролитической ванны?

2. Какие преимущества дает замена изучения поля неподвижных зарядов изучением поля стационарного тока?
3. Какие факторы влияют на точность измерений в данной работе?
4. Какие свойства поля характеризуют напряженность и потенциал?
5. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса и примените ее для вычисления поля бесконечно протяженной равномерно заряженной плоскости, нити, сферы.
6. Докажите, что силовые линии перпендикулярны к эквипотенциальным поверхностям.
7. Каково условие потенциальности поля

Лабораторная работа №9. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНАМЕТОДОМ МАГНЕТРОНА**

Цель работы: определить отношение заряда электрона к его массе методом отклонения движущегося электрона магнитным полем.

Вопросы к защите:

1.Что называется удельным зарядом электрона и как его можно найти?
2.Написать выражение для силы, действующей на заряд: а) в электрическом поле, б)в магнитном поле. Как направлены векторы этих сил в случае положительного заряда? отрицательного?
3.Как будет двигаться заряда)в однородном электрическом поле? б)в однородном магнитном поле, если заряд влетает в поле с некоторой скоростью параллельно; перпендикулярно; под углом к линиям напряженности?
4.Нарисовать схему установки, объяснить назначение приборов.
5.Нарисовать сбросовую характеристику магнетрона, объяснить ее.
6.Вывести формулу для определения удельного заряда электрона.

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:
Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Новикова А.Х., Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения- Альметьевск: АГНИ, 2017. -64с.

Раздел: Оптика. Атом. Ядро

Лабораторная работа № 1. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯСТЕКЛА С ПОМОЩЬЮ МИКРОСКОПА**

Цель работы: ознакомиться с работой микроскопа и с его помощью определить показатель преломления стекла.

Вопросы к защите:

1.Сформулируйте основные законы геометрической оптики. Вывод закона преломления света.

2.Что называется относительным и абсолютным показателями преломления среды? Почему при рассмотрении предмета (штриха) через плоскую стеклянную пластинку он кажется расположенным ближе? Вывод рабочей формулы.
3.Дисперсия света. Если определять показатель преломления отдельно для красных и фиолетовых лучей, то для каких нужно будет больше опускать тубус микроскопа? 4.Когда относительная погрешность измерения показателя преломления будет больше -при тонкой или толстой пластинке.
5.Устройство микроскопа. Ход лучей в микроскопе и определение его увеличения.

Лабораторная работа №4. **ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА С ПОМОЩЬЮ БИПРИЗМЫ ФРЕНЕЛЯ**

Цель работы: определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.

Вопросы к защите:

Какие волны (источники) называются когерентными?
2. Физическая природа интерференции (примеры).
3. Условие наблюдения интерференции.4. Способы получения когерентных волн.
5. Условие max и min интерференции.
6.Приведите расчет интерференционной картины.
7.Применение интерференции в технике.
8.Цветные, «радужные», полосы наблюдаются на нефтяных и масляных пленках, мыльных пузырях, пленках оксидов на поверхности металлов и т.д. Чем это объясняется

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:
Азанчеев Н.М., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Новикова А.Х., Филиппов А.В., Хасанова Г.А. Оптика. Атомная и ядерная физика. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения. - Альметьевск: АГНИ,2017.-88с.

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные варианты практических задач для оценки сформированности компетенции ОК -6, ОПК-1:

Раздел: Электромагнетизм и волны

Практическое занятие №1 Электрическое поле

Цель: Закрепить знания по теме «Электрическое поле», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

1. Сила гравитационного притяжения двух водяных одинаково заряженных капель радиусами 0,1мм уравновешивается кулоновской силой отталкивания. Определить заряд капель. Плотность воды равна 1 г/см^3 .
2. Определить напряженность электростатического поля в точке А, расположенной вдоль прямой, соединяющей заряды Q_1 =10 нКл и Q_2 =-8 нКл и находящейся на расстоянии r=8см от отрицательного заряда. Расстояние между зарядами l=20 см.
3. Свинцовый шарик (ρ=11,3 г/ см3) диаметром 0,5 см помещен в глицерин (ρ =1,26 г/см3). Определить заряд шарика, если в однородном электростатическом поле шарик оказался взвешенным в глицерине. Электростатическое поле направлено вертикально вверх, и его напряженность Е= 4 кВ/см.[1.61 нКл]
4. Определить поток ФЕ вектора напряженности электростатического поля через сферическую поверхность, охватывающую точечные заряды Q1 =5нКл и Q2 = -2нКл [339 В▪м]

5. Два точечных заряда q1 и q2 находятся на расстоянии r друг от друга. Если расстояние между ними увеличивается на 5 см, то сила взаимодействия уменьшается в 3 раза. Найти расстояние r.[7 см]
6. Два точечных заряда в вакууме взаимодействуют с такой же силой на расстоянии r1 = 27 мм, как и в жидкости на расстоянии r2 = 3 мм. В какую жидкость погрузили заряды? [81]
7. Три одинаковых точечных заряда q1 = q2 = q3 = 30 нКл расположены в вершинах равностороннего треугольника. На каждый заряд действует сила F = 9 мН. Найти длину стороны треугольника.[39,5мм]
8. Тонкое кольцо радиусом R = 8 см несёт заряд, равномерно распределённый с линейной плотностью τ = 8 нКл/м. Определить силу, действующую на точечный заряд Q = 8,85 нКл помещённой в точке, равноудалённой от всех точек кольца на расстояние r = 10 см.[19,2 мкН] .
9. По поверхности сферы радиусом 50 см равномерно распределён заряд с поверхностной плотностью 8,85 нКл/м2. Определить напряжённость и потенциал электрического поля на поверхности сферы .[1000В/м;500 В].
10. Между двумя бесконечными равномерно заряженными разноимённо пластинами с поверхностной плотностью заряда 8,85 нКл/м находится квадратная рамка со стороной 50 см. Найти поток вектора напряжённости через эту рамку, если её плоскость составляет с линиями напряжённости угол α = 30°.[125 Вм].

Практическое занятие №2. Проводники в электрическом поле

Цель: Закрепить знания по теме «Проводники в электрическом поле», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

1. Емкость батареи конденсаторов, образованной двумя последовательно соединенными конденсаторами , С=100пФ, а заряд Q=20 нКл. Определить емкость второго конденсатора, а также разности потенциалов на обкладках каждого конденсатора, если C_1 =200 пФ.
2.Во сколько раз изменится сила взаимодействия между пластинами плоского воздушного конденсатора, если пространство между пластинами заполнить жидким диэлектриком с проницаемостью ε = 7? Рассмотреть два случая а) конденсатор после зарядки отключён от источника тока. б)конденсатор подключён к источнику тока.
3. Кабель представляет собой цилиндрический конденсатор, радиус внутренний жилы которого 1 см, внешний 3 см, пространство между ними заполнено диэлектриком с ε = 7. Определить заряд, приходящийся на единицу длины кабеля, при напряжении между жилами 200 В .
4. От внутреннего цилиндра воздушного конденсатора радиусом 1 см оторвался электрон, и полетел под действием электрического поля по прямой к внешнему цилиндру радиусом 5 см. Какую скорость он будет иметь пролетев 1 см, если напряжение электрического поля между цилиндрами 100 В?

5. Плоский конденсатор, состоящий из двух параллельных пластин расположенных на расстоянии 8,85 см, заполнен диэлектриком с проницаемостью

ε = 2 и заряжен до напряжения 100 В. Определить плотность энергии электрического поля внутри конденсатора.

6. Конденсатор выполнен в виде двух концентрических сфер радиусами1 см и 5 см. Внутренняя сфера испускает за 1 сек с каждого квадратного сантиметра 1010 электронов с начальными скоростями 103 м/с. Через какое время, после начала процесса, заряд на конденсаторе перестанет возрастать?

7. Два одинаковых воздушных конденсатора емкостью по С = 100 мкФ соединены последовательно и подключены к источнику тока с напряжением U = 10 В. Как измениться заряд на конденсаторах, если один из них погрузить в диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ε = 2?

8. Два одинаковых плоских воздушных конденсатора соединены последовательно и подключены к источнику тока. Во сколько раз увеличиться напряжённость электрического поля в одном из них, если другой заполнить с диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε = 3?

9. Какое количество теплоты Q выделится при заземлении заряженного до потенциала φ = 300 В шара радиусом R = 5 см?

10. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, если электрон, не имевший начальной скорости, пройдя путь от одной пластины к другой, приобретает скорость υ = 10Мм/с. Расстояние между пластинами d = 3 см .

Практическое занятие №3,4. Постоянный электрический ток

Цель: Закрепить знания по теме «Постоянный электрический ток», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

1. Сила тока в проводнике нарастает от 1 А до 2,6 А за 10 сек. Сколько электронов прошло через поперечное сечение проводника за это время?

2. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от I_0 =0 до I=2A в течение времени t=5 с.Определить заряд, прошедший в проводнике.

3. По медному проводнику сечением 0,8 мм2 течет ток 80 мА. Найти среднюю скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника, предлагая, что на каждый атом меди приходится один свободный электрон. Плотность меди =8,9 г/см3 .

4. Сила тока в проводнике сопротивлением R=120 Ом равномерно возрастает от Io =0 до Imax =5A за время τ =15c. Определить выделившееся за это время в проводнике количество теплоты.

5. Плотность электрического тока в медном проводе равна 10А/см2 Определить удельную тепловую мощность тока, если удельное сопротивление меди ρ =17 нОм▪м.

6. По медному проводу сечением 1,7 мм2 идёт ток 2 А. Определить силу вызывающую направленное движение электронов, действующую со стороны электрического поля.

7. Из куска проволоки сопротивлением R = 9 Ом сделано кольцо. Где следует присоединить провода, подводящие ток к кольцу, чтобы его сопротивление

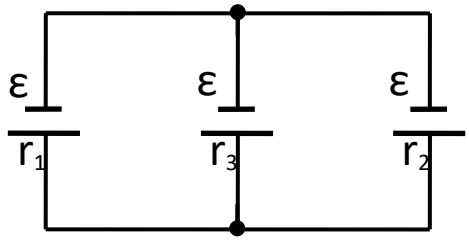
равнялось 2 Ом? Найти отношение длин участков l1/l2, на которые подводящие провода делят кольцо.

8. Общее сопротивление двух последовательно соединённых проводников 5 Ом, а параллельно соединённых 1,2 Ом. Найти сопротивление каждого проводника.

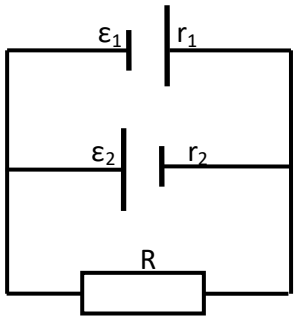
9. В цепь, состоящую из аккумулятора и резистора сопротивлением 10 Ом, включают вольтметр, сначала последовательно, а затем параллельно резистору. Оба показания вольтметра оказываются одинаковыми. Каково внутреннее сопротивление аккумулятора, если сопротивление вольтметра 1 кОм?

10. Батарея имеет э.д.с. 10 В и внутреннее сопротивление r = 2 Ом. Определить КПД батареи при силе тока в цепи 2 А.

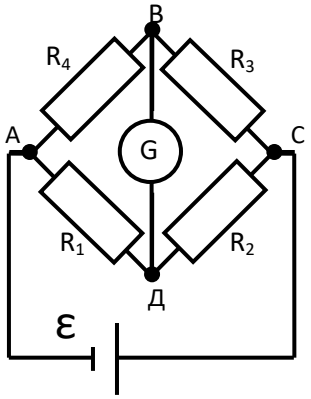
11.На схеме $\varepsilon_1 = 10$ В, $r_1 = 2$ Ом, $\varepsilon_2 = 15$ В, $r_2 = 3$ Ом. При каком значении ε_3 ток через третий источник не течёт?



12.По схеме определить силу тока в батареях и реостате; если $\varepsilon_1 = 1$ В, $r_1 = 5$ Ом, $\varepsilon_2 = 10$ В, $r_2 = 2$ Ом, R = 2 Ом. [1А;3А;2А]

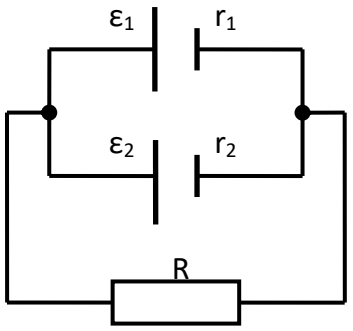


13.Найти силу тока в отдельных ветвях мостика Уитсона, если сила идущего через гальванометр равна нулю. ε = 24 В, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



14.Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, если при одном положении движка реостата амперметр показывает $I_1 = 0,2$ А, вольтметр $U_1 = 1,8$ В, а при другом положении движка $I_2 = 0,4$ А, $U_2 = 1,6$ В.[

15.Два гальванических элемента, ЭДС которых $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 2$ В, соединены параллельно и замкнуты на резистор R. Внутренние сопротивления элементов $r_1 = 10$ Ом и $r_2 = 2$ Ом. Чему равно сопротивление резистора R, если сила тока в первом элементе $I_1 = 1$ А? Найдите силы токов во втором элементе и резисторе.



Практическое занятие №5,6. Магнитное поле

Цель: Закрепить знания по теме «Магнитное поле», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

1. В однородном магнитное поле с индукцией B=0,1 Тл помещена квадратная рамка площадью S=25 см2 . Нормаль к плоскости рамка составляет с направлением магнитного поля угол 60 . Определить вращающий момент, действующий на рамку ,если по ней течет ток I=1A.
2. Определить магнитную индукцию в центре кругового проволочного витка радиусом R=10 см, по которому течет ток I=1A.
3. По прямому горизонтально расположенному проводу пропускают ток I1 =10A . Под ним на расстоянии R=1,5 см находится параллельный ему алюминиевый провод, по которому пропускают ток I2 =1,5 А. Определить, какова должна быть площадь поперечного сечения алюминиевого провода, чтобы он удерживался незакрепленным. Плотность алюминия ρ =2,7 г/см3 .
4. В однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл помещён виток провода радиусом 10 см так, что плоскость витка составляет с направлением магнитного поля угол φ = 60°. Определить вращающий момент, действующий на виток, если по нему течёт ток 2А.
5. В однородном магнитном поле находится прямоугольная рамка длиной 8 см и шириной 5 см, содержащая 100 витков тонкой проволоки. Ток в рамке 1 А, а плоскость рамой параллельна линиям магнитной индукции. Найти напряжённость магнитного поля, если на рамку действует вращающий момент 0,2 Н•м.
6. Электрон в невозбуждённом атоме водорода движется по круговой орбите радиусом 0,53•10-8 см. Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока и момент импульса орбитального движения электрона.
7. Определить постоянное напряжение U на выходе источника, к которому присоединена квадратная рамка со стороной a = 10 см, выполненная из проводника диаметром 1,13 мм и удельным сопротивлением 2•10-8 Ом•м. Когда рамку помещают в однородное магнитное поле с индукцией 100 мТл, максимальный момент сил, действующий на рамку со стороны поля M = 0,5 Н•м.
8. Проволочный виток радиусом 12,56 см расположен в плоскости магнитного меридиана. В центре витка расположена магнитная стрелка, способная вращаться вокруг вертикальной оси. На какой угол φ отклонится стрелка, если по витку

пропустить ток 4 А? Горизонтальная составляющая магнитного поля Земли 20 мкТл.

9. В однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл находится квадратная виток тонкой проволоки. Ток в витке 2,5 А, а плоскость витка составляет с линиями магнитного поля угол 30°. Определить сторону квадрата, если вращающий момент, действующий на виток 1,73 мН•м.

10. По проводнику, согнутому в виде квадрата, течёт ток. Напряжённость магнитного поля в точке пересечения диагоналей этого квадрата Н1 = 28,8 А/м. Не изменяя силы тока в проводнике, ему придали форму окружности. Определить напряжённость Н2 магнитного поля в центре этой окружности.

Практическое занятие № 7. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла

Цель: Закрепить знания и сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

1. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с напряженностью Н=5000 А/м. Определить угловую скорость электрона.

2. Вычислите радиус окружности, по которой будет двигаться электрон в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0{,}1\,мТл$, если вектор скорости электрона направлен перпендикулярно вектору индукции, а модуль скорости равен $\upsilon = 1\,Мм/с$. Каков будет период обращения электрона при движении по окружности?

3.Электрон в невозбуждённом атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом $0{,}53 \cdot 10^{-10}$м. Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент, действующий на круговой ток, если атом помещён в магнитное поле с индукцией 0,4 Тл, направленной параллельно плоскости орбиты электрона.

4.Электрон влетел в однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл и описал в нём окружность радиусом R = 0,5 мм. Определить момент импульса электрона в данном магнитном поле.

5.Протон и α – частица, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям. Радиус кривизны траектории какой частицы больше и во сколько раз? [1,4]

6.Перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией B = 1 мТл. Разбужено однородное электрическое поле с напряжённостью E = 1 кВ/м. Перпендикулярно обоим полям влетает α – частица со скоростью υ = 1 Мм/с. Определить нормальное и тангенциальное ускорения α- частицы в момент вхождения её в поле. (Возможны два решения).

8.Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией B = 15 мТл со скоростью υ = 1 Мм/с под углом φ = 30° к направлению вектора индукции магнитного поля. Определите шаг винтовой линии, по которой движется электрон.

9.В однородном магнитном поле с индукцией B = 2 Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом R = 10 см и шагом h = 60 см. Какова кинетическая энергия протона?

10.Заряженная частица прошла ускоряющую разность потенциалов U = 100 В и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое (E = 10 кВ/м) и магнитное (B = 0,1 Тл) поля. Найти отношение заряда частицы к её массе, если, двигаясь перпендикулярно обоим полям, частица не испытывает отклонений от прямолинейной траектории.

10.Квадратный алюминиевый проводник с стороной ребра **а** 1 мм, по которому идёт ток 2 А, помещён в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл, перпендикулярное ребру проводника и направлению тока считая, что на каждый атом алюминия в среднем приходится два электрона проводимости, определить холловскую разность потенциалов.

Практическое занятие № 8. Общая характеристика теории Максвелла. Колебательный контур

Цель: Закрепить знания и сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

1.Найти емкость конденсатора колебательного контура, если при индуктивности $L = 50 мкГн$, контур настроен на длину волны электромагнитных колебаний $\lambda = 300$ м.

2.Колебательный контур содержит конденсатор емкостью C=0,5 нФ и катушку индуктивностью L= 0,4 мГн. Определить длину волны излучения, генерируемого контуром.

3 Колебательный контур состоит из катушки длиной 10 см, площадью сечения 10 см2, содержащей 1000 витков и плоского конденсатора (расстояние между пластинами 1 мм, площадь пластин 100 см2) заполненного диэлектриком с проницаемостью = 7. На какую длину волны настроен данный кондуктор?

4.В цепь переменного тока частотой υ=50 Гц включена катушка длиной l=30 см и площадью поперечного сечения S=10 см2 , содержащая N=1000 витков. Определить активное сопротивление катушки, если известно, что сдвиг фаз между напряжением и током составляет 30 .

5.К зажимам генератора присоединен конденсатор емкостью C= 0,15 мкФ. Определить амплитудное значение напряжения на зажимах, если амплитудное значение силы тока равно 3,3 А, а частота тока составляет 5 кГц.

6.Определить в случае переменного тока (υ= 50 Гц) полное сопротивление участка цепи, состоящего из параллельно включенного конденсатора емкостью C= 10 мкФ и резистора сопротивлением R= 50 Ом.

7.Активное сопротивление колебательного контура R=0,4 Ом. Определить среднюю мощность <P>, потребляемую колебательным контуром, при поддержании в нем незатухающих гармонических колебаний с амплитудным значением силы тока Im = 30 мА.

8. В сеть переменного тока с действующим значением напряжения 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 10 Ом и катушка индуктивностью 0,1 Гн. Определить частоту υ тока, если амплитудное значение силы тока в цепи равно 5 А.

9.Скорость распространения электромагнитных волн в некоторой среде составляет =250 υ Мм/с. Определить длину волны электромагнитных волн в этой среде, если их частота в вакууме υ 0=1 МГц.

Полный комплект практических задач по темам раздела представлен в ФОС и практикуме: *Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С. Электричество. Магнетизм. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки очной формы обучения. - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017*. -56с

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Перечень вопросов к экзамену по разделу: Электричество и магнетизм"

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену по разделу: "Электричество и магнетизм"	ОК-6	ОПК-1
1.	Электрические заряды. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.	+	+
2.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда.	+	+
3.	Принцип суперпозиции электрических полей. Расчет поля диполя.	+	+
4.	Графическое изображение электрического поля. Вектор электростатической индукции $\overline{D}$. Поток линий $\overline{D}$ ($\overline{E}$)	+	+
5.	Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет поля бесконечно равномерно заряженной плоскости.	+	+
6.	Расчет электрического поля сферы, заряженной по поверхности.	+	+
7.	Расчет электрического поля шара, заряженного по объему.	+	+
8.	Расчет электрического поля бесконечно длинной равномерно заряженной нити.	+	+
9.	Расчет поля двух бесконечно параллельных разноименно-заряженных плоскостей.	+	+
10.	Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора $\overline{E}$. Потенциальность электростатического поля.	+	+
11.	Потенциал и разность потенциалов электрического поля. Потенциал поля точечного заряда.	+	+

12.	Эквипотенциальные поверхности. Связь $\overline{E}$ и φ.	+	+
13.	Вычисление потенциала поля, заряженного по поверхности шара.	+	+
14.	Вычисление потенциала поля бесконечной длины, равномерно заряженной нити.	+	+
15.	Проводники в электрическом поле. Свободные электрические заряды распределение электрического заряда в металлическом проводнике. Потенциал проводника.	+	+
16.	Электроемкость уединенного проводника. Емкость шара.	+	+
17.	Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора.	+	+
18.	Электроемкость сферического конденсатора.	+	+
19.	Электроемкость цилиндрического конденсатора.	+	+
20.	Соединение конденсаторов в батареи.	+	+
21.	Энергия заряженного проводника, конденсатора.	+	+
22.	Энергия электрического поля. Плотность энергии.	+	+
23.	Диполь в электрическом поле. Типы диэлектриков.	+	+
24.	Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации $\overline{P}$.	+	+
25.	Электрическое поле в диэлектриках. Связанные электрические заряды. Диэлектрическая восприимчивость.	+	+
26.	Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектриках.	+	+
27.	Электрический ток. Условия существования электрического ток. Сила и плотность тока	+	+
28.	Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Явление сверхпроводимости.	+	+
29.	Зависимость сопротивления от геометрических размеровпроводника, от температуры.	+	+
30.	Последовательное и параллельное соединение проводников.	+	+
31.	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.	+	+

32.	Дифференциальная форма записи законов Ома и Джоуля - Ленца.	+	+
33.	Источник электрического тока. ЭДС источника тока.	+	+
34.	Неоднородный участок цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	+	+
35.	Замкнутая цепь. Закон Ома для замкнутой цепи.	+	+
36.	Разветвленная цепь. Закон Кирхгофа и их применение.	+	+
37.	Полезная, полная мощность. КПД источника.	+	+
38.	Магнитное поле токов. Индукция магнитного поля.	+	+
39.	Магнитное поле в среде. Напряженность магнитного поля. Единицы измерения магнитной индукции (В) и напряженности (Н) в системах СИ, СГСМ и связь между ними.	+	+
40.	Графическое изображение магнитных полей. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля.	+	+
41.	Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.	+	+
42.	Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент. Магнитный диполь.	+	+
43.	Закон Био-Савара-Лапласса. Запись в скалярной и векторной формах.	+	+
44.	Магнитное поле движущихся зарядов. Сила Лоренца.	+	+
45.	Электромагнитная индукции. Правило Ленца.	+	+
46.	Явления самоиндукции. Взаимная индукция.	+	+
47.	Общая характеристика теории Максвелла.	+	+
48.	I –е уравнение Максвелла.	+	+
49.	II-е уравнение Максвелла.	+	+
50.	IIIе и IV-е уравнение Максвелла.	+	+

Примерные задачи к экзамену по разделу: "Электричество и магнетизм" (ОК -6, ОПК-1)

1. Между полюсами электромагнита создается однородное магнитное поле, индукция которого равна 1000 гс. По проводу, длиной 70 см., помещенному перпендикулярно силовым линиям, течет ток силой 70 А. Найти силу, действующую на провод.
2. Электрон, пройдя в плоском конденсаторе путь от одной пластины до другой, приобрел скорость 10^5 м/с. Расстояние между пластинами d= 8мм. Найти разность потенциалов между пластинами, поверхностную плотность заряда δ на пластинах.
3. Поток линейной индукции через площадь поперечного сечения соленоида равен Ф=1 мкВб. Длина соленоида 12.5 см. Определить магнитный момент этого соленоида.

Перечень вопросов к экзамену по разделу "Оптика. Атом. Ядро"

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену по разделу: "Оптика. Атом. Ядро"	ОК-6	ОПК-1
1.	Предмет оптика. Основные законы оптики. Явление полного внутреннего отражения света.	+	+
2.	Тонкие линзы. Оптическое изображение предметов с помощью линз.	+	+
3.	Фотометрия. Основные фотометрические величины и их единицы.	+	+
4.	Развитие взглядов на природу света. Корпускулярно - волновой дуализм света.	+	+
5.	Интерференция световых волн. Когерентность. Условия max и min при интерференции света.	+	+
6.	Расчет интерференционной картины от 2-х источников.	+	+
7.	Способы получения когерентных источников света.	+	+
8.	Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.	+	+
9.	Практическое применение интерференции света. Интерферометры.	+	+
10.	Просветление оптики.	+	+
11.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера и дифракция Френеля.	+	+
12.	Метод зон Френеля. Объяснение прямолинейности распространения света с волновых позиций.	+	+
13.	Дифракция Френеля на отверстии и непрозрачности диске.	+	+
14.	Дифракция Фраунгофера от одной щели.	+	+

15.	Дифракционная решетка.	+	+
16.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.	+	+
17.	Двойное лучепреломление. Поляризация при двойном лучепреломлении.	+	+
18.	Призма Николя.	+	+
19.	Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.	+	+
20.	Вращение плоскости поляризации. Поляриметр.	+	+
21.	Тепловое излучение. Равновесность теплового излучения.	+	+
22.	Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. (АЧТ). Законы излучения АЧТ.	+	+
23.	Распределение энергии в спектре АЧТ. Формула Рееля – Джинса.	+	+
24.	Квантовая гипотеза. Формула Планка для теплового излучения.	+	+
25.	Фотоэлектрический эффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоэлементы.	+	+
26.	Несостоятельность классической теории. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	+	+
27.	Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.	+	+
28.	Давление света. Опыты Лебедева.	+	+
29.	Корпускулярно - волновой дуализм света. Статический характер распределения фотонов.	+	+
30.	Открытие электрона. Модель атома Томсона.	+	+
31.	Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома и ее недостатки.	+	+
32.	Закономерности в атомных спектрах. Спектральные серии излучения атома Н. Эмпирическая формула Бальмера.	+	+
33.	Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.	+	+
34.	Модель атома водорода по Бору. Вывод формулы для радиусов боровских орбит.	+	+
35.	Полная энергия электрона в атоме. Вывод формулы Бальмера - Ридберга.	+	+
36.	Успехи и недостатки теории Бора. Корпускулярно	+	+

	- волновой дуализм вещества. Формула Де-Бройля.		
37.	Опытное обоснование гипотезы Де-Бройля. Опыт Девиссона и Джермера. Опыт Фабриканта, Бибермена, Сушкина.	+	+
38.	Волновая функция Ψ и ее физический смысл.	+	+
39.	Временное уравнение Шредингера и уравнение Шредингера для стационарных состояний.	+	+
40.	Опыт Штерна и Герлаха.	+	+
41.	Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.	+	+
42.	Молекулярные спектры. Рентгеновские спектры. Формула Мозли.	+	+
43.	Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Квантовая теория свободных электронов в металле.	+	+
44.	Электроны в кристаллах. Зонная теория твердых тел.	+	+
45.	Атомное ядро. Общие сведения о ядрах. Изотопы. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	+	+
46.	Методы регистрации микрочастиц.	+	+
47.	Взаимодействие нуклонов и понятие о ядерных силах. Дефект массы и энергия связи ядра.	+	+
48.	Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.	+	+
49.	Классификация элементарных частиц. Современная физическая картина мира.	+	+

Примерные задачи к экзамену по разделу: "Оптика. Атом. Ядро"(ОК - 6, ОПК-1)

1. Пучок белого света падает нормально на стеклянную пластинку, толщина которой d = 0,4 мкм. Показатель преломления стекла n = 1, 5. Какие длины волн, лежащие в пределах видимого спектра (то $4*10^{-4}$ до $7*10^{-4}$мм), усиливаются в отраженном пучке?

2. На каком расстоянии получится изображение предмета в выпуклом сферическом зеркале радиусом кривизны 40 см, если предмет помещен на расстоянии 30 см от зеркала? Какой величины получится изображение, если предмет имеет величину 2 см?

3. Показатель преломления материала призмы для некоторого монохроматического луча равен 1,6. Каким должен быть наибольший угол

падения этого луча на призму, чтобы при выходе луча из нее не наступило полное внутреннее отражение? Преломляющий угол призмы 45^0

6.3.5. Зачет

6.3.5.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Физика» предусмотрено по 2 дисциплинарных модуля в 1,2,3 семестрах.

Курс 1, семестр 1

	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (лабораторные занятия)	20-33	9-15
Текущий контроль (тестирование)	3-6	3-6
Общее количество баллов	**23-39**	**12-21**
Итоговый балл:	**35-60**	

ДМ 1.1

п/п	**Виды работ**	**Максим. балл**
	Текущий контроль	
1	**Лабораторное занятие № 1,2 Лабораторная работа №1** «Прямые и косвенные измерения»	3
2	**Лабораторное занятие № 3. Лабораторная работа №4.** «Изучение законов кинематики и динамики прямолинейного движения на машине Атвуда»	3
3	**Лабораторное занятие № 4, 5 Лабораторная работа №3.** «Определение момента инерции крестовины с помощью маятника Обербека»	3
4	**Лабораторное занятие № 6. Лабораторная работа №6.** «Изучение упругого и неупругого соударения шаров»	3
5	**Лабораторное занятие № 7. Лабораторная работа №12. «**Определение коэффициента трения качения с помощью наклонной плоскости»	3
6	**Лабораторное занятие № 8, 9 Лабораторная работа №10.** «Определение модуля упругости методом изгиба»	3
7	**Лабораторное занятие № 10. Лабораторная работа №2.** «Определение ускорения свободного падения»	3
8	**Лабораторное занятие № 11. Лабораторная работа №5.** «Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника	3

9	**Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа № 13** «Исследование собственных колебаний струны методом резонанса»	3
10	**Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа № 12** «Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника»	3
11	**Лабораторное занятие № 14. Лабораторная работа № 7** «Изучение затухающих колебаний маятника Максвелла»	3
Итого:		**33**
Текущий контроль		
1	**Тестирование по модулю 1.1.**	**6**
	Итого:	**39**

ДМ 1.2

п/п	**Виды работ**	**Максим. балл**
	Текущий контроль	
1	**Лабораторное занятие № 15, 16 Лабораторная работа №8.** «Определение коэффициента динамической вязкости»	5
2	**Лабораторное занятие № 17. Лабораторная работа №9.** «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма»	5
3	**Лабораторное занятие № 18. Лабораторная работа № 14** Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	5
Итого:		**15**
Текущий контроль		
1	**Тестирование по модулю 1.2.**	**6**
	Итого:	**21**

Курс 1 , семестр 2.

	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные занятия)	14-24	10-16
Текущий контроль (практические задачи)	3-6	4-6
Текущий контроль (тестирование)	2-4	2-4
Общее количество баллов	**19-34**	**16-26**
Итоговый балл:	**35-60**	

ДМ 2.1

п/п	**Виды работ**	**Максим. балл**
	Текущий контроль	
1	**Лабораторное занятие № 1,2. Лабораторная работа №1.** «Изучение электростатического поля »	4
2	**Лабораторное занятие № 3, 4. Лабораторная работа №2.** «Определение электрической емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»	4
3	**Лабораторное занятие №5, 6. Лабораторная работа №4.** «Градуировка ваттметра. Измерение сопротивлений с помощью вольтметра и амперметра»	3
4	**Лабораторное занятие № 7, 8. Лабораторная работа №5.**	4

	«Изучение зависимости мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки»	
5	**Лабораторное занятие № 9, 10. Лабораторная работа №6.** «Определение сопротивлений проводников методом мостиковой схемы»	3
6	**Лабораторное занятие № 11 Лабораторная работа №8.** «Измерение электродвижущей силы методом компенсации»	3
7	**Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа 11.** «Изучение эффекта Зеебека»	3
Итого:		**24**
Текущий контроль		
1	**Практическое занятие №1** Электрическое поле	2
2	**Практическое занятие №2.** Проводники в электрическом поле	2
3	**Практическое занятие №3,4** Постоянный электрический ток	2
Итого:		**6**
Текущий контроль		
1	**Тестирование по модулю 2.1.**	**4**
	Итого:	**34**

ДМ 2.2

п/п	**Виды работ**	**Максим. балл**
	Текущий контроль	
1	**Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа №7.** «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли»	4
2	**Лабораторное занятие № 14. Лабораторная работа №9.** «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»	4
3	**Лабораторное занятие № 15. Лабораторная работа №12.** «Определение индуктивности катушки»	4
4	**Лабораторное занятие № 16, 17 «Лабораторная работа № 10.** «Измерение магнитной индукции с помощью аналитических весов»	4
Итого:		**16**
Текущий контроль		
1	**Практическое занятие № 5, 6** Магнитное поле.	2
2	**Практическое занятие№7**. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.	2
3	**Практическое занятие №8,9** Общая характеристика теории Максвелла. Колебательный контур.	2
Итого:		**6**
Текущий контроль		
1	**Тестирование по модулю 2.2.**	**4**
	Итого:	**26**

Курс 2, семестр 3.

	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (лабораторные занятия)	25-40	6-10
Текущий контроль (тестирование)	2-5	2-5
Общее количество баллов	**27-45**	**8-15**
Итоговый балл:	**35-60**	

ДМ 3.1

п/п	**Виды работ**	**Максим. балл**
	Текущий контроль	
1	**Лабораторное занятие № 1. Лабораторная работа №1.** «Определение показателя преломления при помощи микроскопа»	4
2	**Лабораторное занятие № 2. Лабораторная работа №2.** «Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз»	4
3	**Лабораторное занятие № 3, 4 Лабораторная работа №3.** «Изучение законов освещенности»	4
4	**Лабораторное занятие № 5, 6. Лабораторная работа №4.** «Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля»	4
5	**Лабораторное занятие № 7, 8. Лабораторная работа №5.** «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	4
6	**Лабораторное занятие № 9,10 Лабораторная работа №8.** «Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели».	4
7	**Лабораторное занятие № 11. Лабораторная работа №6.** «Изучение явления поляризации света. Проверка закона Малюса»	4
8	**Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа №7.** «Определение удельного вращения плоскости поляризации и концентрации раствора сахара поляриметром»	4
9	**Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа №9.** «Определение постоянной Стефана-Больцмана»	4
10	**Лабораторное занятие № 14. Лабораторная работа №10.** «Изучение свойств фотоэлементов с внешним и внутренним фотоэффектом»	4
Итого		**40**
	Текущий контроль	
1	**Тестирование по модулю 3.1.**	**5**
	Итого:	**45**

ДМ 3.2

п/п	**Виды работ**	**Максим.балл**
	Текущий контроль	
1	**Лабораторное занятие № 15,16 Лабораторная работа**	5

	№11. Призменный монохроматор. Изучение атомных спектров. Определение постоянной Ридберга»	
2	**Лабораторное занятие № 17, 18 Лабораторная работа №13** «Дифракция электронов»	5
Итого		**10**
Текущий контроль		
1	**Тестирование по модулю 3.2.**	**5**
	Итого:	**15**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой физики и химии (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение **1, 2, 3 семестров** студент набирает **более 60 баллов** (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до **60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по дисциплине «Физика» предусмотрены **зачет (1 семестр), экзамен (2, 3 семестр).**

Для получения зачета общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 35 до 60 баллов

Для получения экзамена общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

На промежуточной аттестации подводятся итоги сформированности компетенций в виде комплексной оценки знаний, умений, владений по компетенции ОК-6, ОПК-1.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (решение задачи)	15
Итого за экзамен		**40**

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5(отлично)

7.Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Трофимова Т.И. Курс физики: 22-еизд . – М.: Высшая школа., 2016. - 560 с.,	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Летута С.Н., Чакак А.А., Курс физики. Оптика. Учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30111.html	1
3.	Козырев А.В. Термодинамика и молекулярная физика. Учебное пособие: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012 г	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13871.html	1
Дополнительная литература			
1	Широков, С. В. Физика ядерных реакторов : учебное пособие / С. В. Широков. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 349 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20292.html	1
Учебно-методические издания			
1	Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Двояшкин Н.К. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Методические указания по изучению дисциплины «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения- Альметьевск, Типография АГНИ, 2018. -48с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Нагимуллина С.С., Двояшкин	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	Н.К., Кабиров Р.Р. Электричество и магнетизм. Методические указания по изучению курса «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения- Альметьевск, Типография АГНИ, 2018. -32с.		
3	Двояшкин Н.К., Оптика. Квантовая физика. Физика ядра. Учебное пособие по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения. - Альметьевск, Типография АГНИ,2020.-341с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
4	Двояшкин М.Н., Черкасс М.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С.,Новикова А.Х. Хасанова Г.А. Механика и молекулярная физика» Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всх форм обучения. - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017. -112с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
5	Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Новикова А.Х., Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения- Альметьевск, Типография АГНИ, 2017. -64с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
6	Азанчеев Н.М., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Новикова А.Х., Филиппов А.В., Хасанова Г.А. Оптика. Атомная и ядерная физика. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения. - Альметьевск, ТипографияАГНИ,2017.-88с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
7	Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С. Электричество. Магнетизм. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки очной формы обучения. - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017. -56с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
8	Кабиров Р.Р. «Физика» Методические указания по организации самостоятельной и выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	обучения - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017. -24с.		
Электронный образовательный ресурс			
1	Двояшкин Н.К Электронно-образовательный ресурс «Электричество и магнетизм» для бакалавров технических направлений подготовки, всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://mdl.agni-rt.ru/.	1
2	Двояшкин Н.К Электронно-образовательный ресурс «Оптика. Атом. Ядро» для бакалавров технических направлений подготовки, всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://mdl.agni-rt.ru/.	1
3	Новикова А.Х. Электронно-образовательный ресурс «Механики. Молекулярная физика. Термодинамика» для бакалавров технических направлений подготовки, всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://mdl.agni-rt.ru/.	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Физика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина ,2 Учебный корпус Б,	1.Установка "Прямые и косвенные измерения"

	аудитория Б-310 (учебная аудитория для занятий лабораторного и практического типов и промежуточной аттестации)	2.Установка "Определение ускорения груза с помощью машины Атвуда" 3.Установка "Изучение упругого и неупругого соударений шаров" 4.Установка "Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника" 5.Установка "Определение момента инерции крестовины с помощью маятника Обербека" 6.Установка "Определение модуля упругости методом изгиба" 7.Установка "Определение ускорения свободного падения" 8.Установка "Крутильный баллистический маятник" 9.Установка "Исследование собственных колебаний струны методом резонанса" 10.Установка "Изучение затухающих колебаний маятника Максвелла" 11. Установка "Определение коэффициента динамической вязкости воздуха" 12.Установка "Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма"
2.	Ул. Ленина 2 Учебный корпус Б, аудитория Б-303 (учебная аудитория для занятий лабораторного типа, для индивидуальных и групповых консультаций, промежуточной аттестации)	1.Установка "Изучение электростатического поля" 2.Установка "Определение электрической емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра" 3.Установка "Градуировка ваттметра. измерение сопротивлений с помощью вольтметра и амперметра" 4.Установка "Изучение зависимости мощности и к.п.д. источника тока от нагрузки" 5.Установка "Определение сопротивлений проводников методом мостиковой схемы" 6.Установка "Измерение электродвижущей силы методом компенсации" 7. Установка "Изучение эффекта Зеебека" 8. Установка "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли" 9. Установка "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона определение индуктивности катушки" 10. Установка "Измерение магнитной индукции с помощью аналитических весов"
3.	Ул. Ленина 2 Учебный корпус Б,	1. Микроскоп монокулярный 2.Установка "Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз"

	аудитория Б - 308 (учебная аудитории для занятий лабораторного и практического типов, промежуточной аттестации)	3.Установка "Изучение законов освещенности» 4 Установка «Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля" 5.Установка "Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки" 6.Установка "Изучение явления поляризации света. Проверка закона Малюса" 7.Установка "Определение удельного вращения плоскости поляризации и концентрации раствора сахара поляриметром" 8.Установка "Дифракция Френеля на круглом отверстии" 9.Установка "Дифракция Фраунгофера на щели" Установка "Определение постоянной Стефана-Больцмана" 10.Установка "Изучение свойств фотоэлементов с внешними внутренним фотоэффектом" 11. Установка "Дифракция электронов" 12.Установка " Призменный монохроматор. Изучение атомных спектров. Определение постоянной Ридберга»
4.	Ул. Ленина 2 Учебный корпус Б, аудитория Б-307 (учебная аудитории для занятий лабораторного типа)	1.Установка "Дифракция Френеля на круглом отверстии" 2.Установка "Дифракция Фраунгофера на щели" 3.Установка "Определение постоянной Стефана-Больцмана" 4.Установка "Изучение свойств фотоэлементов с внешними внутренним фотоэффектом" 5. Установка "Дифракция электронов" 6.Установка " Призменный монохроматор. Изучение атомных спектров. Определение постоянной Ридберга»
4.	Ул. Ленина 2 Учебный корпус А, аудитория А-219 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad 300-15ISK – 2 шт. 2. Лазерный проектор WUXGA 3. Экран с электроприводом Lumien Master Large Cotrol 4. Интерактивный дисплей SMART BOARD с ключом активации SMART Notebooke 5. ЖК-телевизор Samsung 6.Документ-камера SMART
5.	Ул. Ленина 2 Учебный корпус Б, аудитория Б-407 (учебная аудитория для проведения СРС и текущего контроля)	Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 16 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 8 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. Проектор ACER Экран на штативе Сканер EpsonPerfectionV33 Принтер HP LJ P2055dn

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«ФИЗИКА»

Направление подготовки:15.03.02 – Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) программы: «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Оцениваемые компетенции (код, наименование	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1. Способностью к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.	**знать**: - основные направления и возможные перспективы самоорганизации и самообразования; основы информационных технологий; основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований. **уметь**: - организовать свою самостоятельную работу; выявлять основные цели при обработке информации; применять методы анализа результатов физических исследований, используя новые информационные	**Текущий контроль:** **1 семестр:** Лабораторные работы по темам 1-7; Компьютерное тестирование по темам 1-7; **2 семестр:** Лабораторные работы по темам 8-10; Практические задания (задачи) по темам 8-10; Компьютерное тестирование по темам 8-10; **3 семестр:** Лабораторные работы по темам 11-13; Компьютерное тестирование по темам 11-13; **Промежуточная аттестация:** **1 семестр** Экзамен: - вопросы и задачи к экзамену проводимой в устной форме; - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме

	технологии. **владеть**: - навыками обобщения, выбора цели и поиска путей ее достижения, использования основных законов физики, методов теоретического экспериментирования; навыками анализа и обработки результатов физических экспериментов, используя новые информационные технологии.	компьютерного тестирования **2 семестр:** Экзамен: - вопросы и задачи к экзамену проводимой в устной форме; - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования **3 семестр:** Экзамен: - вопросы и задачи к экзамену проводимой в устной форме; - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования
ОК-6. Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессионные и культурные различия	**знать:** -концепции социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; -содержания толерантного поведения; -основы командообразования и проектной деятельности; -основ конфликтологии и методов разрешения конфликтов. **уметь:** -взаимодействовать с представителями иных социальных, этнических, конфессиональных и культурных групп; -использовать способы и методы преодоления конфликтных ситуаций **владеть:** -навыками толерантного поведения и навыками командной работы; - навыками реализации совместных творческих проектов.	**Текущий контроль:** **1 семестр:** Лабораторные работы по темам 1-7; Компьютерное тестирование по темам 1-7; **2 семестр:** Лабораторные работы по темам 8-10; Практические задания (задачи) по темам 8-10; Компьютерное тестирование по темам 8-10; **3 семестр:** Лабораторные работы по темам 11-13; Компьютерное тестирование по темам 11-13; **Промежуточная аттестация:** **1 семестр** Экзамен: - вопросы и задачи к экзамену проводимой в устной форме; - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования **2 семестр:** Экзамен: - вопросы и задачи к экзамену проводимой в устной форме; - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования **3 семестр:** Экзамен: - вопросы и задачи к экзамену проводимой в устной форме; - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования

Место дисциплины в структуре ООП ВО	**Б1.Б.06.** Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной часть Блока 1 «Дисциплины (модули)». Осваивается на 1,2 курсе в 1,2,3 семестрах.

Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **11**ЗЕ Часов по учебному плану: **396**ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **53/16** ч.; - практические занятия **17/2** ч.; - лабораторные работы **106/16** ч.; КСР-**6/6** ч. Самостоятельная работа **142/338** ч. Контроль-**72/18 ч.**
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика. Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения . Тема 3. Механические колебания. Волны. Тема 4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности.. Тема 5.Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса. Тема 6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы. Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела. Тема 8. Электрические заряды. Расчет электрического поля. Потенциал. Проводники. Диэлектрики. Тема 9. Электрический ток. Электрическая цепь. Классическая электронная теория (КЭТ). Электрический ток в электролитах, газах и вакууме. Тема 10. Магнитное взаимодействие токов. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Постоянное магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Уравнения Максвелла. Тема11. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света.Распространение света в веществе. Поляризация света. Квантовая природа излучения. Тема12. Теория атома водорода по Бору. Квантовая механика. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика Тема 13. Физика твердого тела. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц.
Форма промежуточной аттестации	**Зачет** в 1 семестре/ на 1 курсе (1 семестр) **Экзамен** во 2,3 семестрах/ экзамен на 1,2 курсах (2,3 семестр).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор АГНИ

_____ _____
Подпись И.О. Фамилия

«___»_____20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе дисциплины Б1.Б. 06

ФИЗИКА

Направление подготовки: 15.03.02 – Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры___Физики и химии_____
(наименование кафедры)

протокол № _____от "_____" _____ 20___г.

Заведующий кафедрой:

_____ _____ _____
(ученая степен, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия*