

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Физика Б1.Б.6

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Автор(ы):** Аринин В.В. , Волошин А.В.

**Рецензент(ы):** Юльметов А.Р.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), 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 (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) Аринин В.В. ; доцент, к.н. Волошин А.В. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Alexandr.Voloshin@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-2	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики.

Назначение основных физических приборов.

Должен уметь:

Применять общие законы физики для решения простейших вопросов и задач механики, молекулярной физики электростатики, электродинамики, магнитных явлений, цепей постоянного и переменного тока, волновой и квантовой оптики и на междисциплинарных границах.

Пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты.

Строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат.

Использовать в работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Должен владеть:

Базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения нефтегазового дела.

Навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Практическими навыками работы с основными физическими приборами

Должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать полученные знания для изучения нефтегазового дела

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1, 2, 3 курсах в 2, 3, 4, 5 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 174 часа(ов), в том числе лекции - 82 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 92 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 159 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 99 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), 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 (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет физика.	2	2	0	0	0
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки.	2	2	0	4	6
3.	Тема 3. Силы в природе	2	2	0	6	6
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.	2	2	0	4	6
5.	Тема 5. Законы сохранения.	2	2	0	6	6
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	2	2	0	6	6
7.	Тема 7. Гидроаэромеханика.	2	2	0	0	4
8.	Тема 8. Движение идеальной жидкости.	2	2	0	0	2
9.	Тема 9. Гармонические колебания.	2	2	0	6	6
10.	Тема 10. Естественные колебания.	2	2	0	2	2
11.	Тема 11. Волновые процессы.	2	4	0	2	5
12.	Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.	2	2	0	0	0
13.	Тема 13. Первое начало термодинамики.	2	2	0	2	6
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики.	2	2	0	4	6
15.	Тема 15. Реальные газы и жидкости	2	2	0	0	0
16.	Тема 16. Электростатическое поле.	3	4	0	2	2
17.	Тема 17. Проводники в электрическом поле.	3	2	0	2	2
18.	Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.	3	2	0	2	2
19.	Тема 19. Электрический ток.	3	2	0	4	4
20.	Тема 20. Виды и свойства диодов.	3	2	0	2	2
21.	Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.	3	2	0	2	2
22.	Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.	3	2	0	2	2
23.	Тема 23. Магнитное поле в веществе.	3	2	0	2	2
24.	Тема 24. Основные законы геометрической оптики Взаимодействие света с веществом.	4	4	0	4	2
25.	Тема 25. Интерференция света.	4	4	0	4	2
26.	Тема 26. Дифракция света.	4	2	0	4	2
27.	Тема 27. Поляризация света. Экспериментальные основы атомной физики.	4	4	0	2	2
28.	Тема 28. Теория атома и ядра	5	9	0	9	36

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
29.	Тема 29. теория атомного ядра	5	9	0	9	36
	Итого		82	0	92	159

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Предмет физика.

Предмет физика. Материя. Роль теории и эксперимента в физике. Эксперимент, гипотеза, модель, закон. Индуктивный и дедуктивный метод исследований. Пространство и время. Реляционная концепция. Масштабы пространства. Физика и другие науки. Обработка и представление результатов измерений. Алгоритмы расчета прямых и косвенных измерений.

### Тема 2. Кинематика материальной точки.

Кинематика материальной точки. Основные понятия механики. Принцип относительности Галилея. Виды движения: поступательное и вращательное движение. Перемещение, путь, скорость и ускорение. Угол поворота, угловая скорость и ускорение. Связь между поступательной скоростью и угловой. Законы Ньютона и законы сохранения импульса. Центр масс механической системы.

### Тема 3. Силы в природе

Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Зависимость ускорения свободного падения от высоты и широты. Влияние на ускорение свободного падения вращения Земли. Разложение силы тяжести на наклонной плоскости. Вес тела, невесомость. Сила трения покоя и скольжения. Сила упругости. Виды деформации. Закон Гука, модуль сдвига и модуль Юнга, коэффициент Пуассона.

### Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.

Неинерциальные системы отсчета. Ускоренное поступательное движение. Сила инерции. Тело покоящееся во вращающейся системе. Центробежная сила инерции. Компоненты ускорения при вращательном движении. Связь нормальной компоненты ускорения с линейной скоростью движения. Движение тела во вращающейся системе - сила Кориолиса.

### Тема 5. Законы сохранения.

Законы сохранения. Работа силы по перемещению тел. Кинетическая энергия - работа по изменению кинетической энергии, изменению скорости движения. Потенциальная энергия работа по изменению взаимного расположения частей системы. Понятие изолированной системы. Закон сохранения полной механической энергии.

### Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.

Динамика абсолютно твердого тела. Понятие момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Работа силы при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Уравнение динамики вращательного движения. Гироскоп. Основные свойства гироскопа. Прецессия гироскопа. Применение гироскопа.

### Тема 7. Гидроаэромеханика.

Гидроаэромеханика - раздел механики, изучающий равновесие и движение жидкостей и газов, их взаимодействие между собой и обтекаемыми ими твердыми телами. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Формула Торричелли. Подъемная сила.

### Тема 8. Движение идеальной жидкости.

Движение идеальной жидкости. Турбулентное и ламинарное течение жидкости. Сила внутреннего трения - вязкость. Число Рейнольдса как критерий вида течения жидкости. Экспериментальные методы измерения вязкости - метод Стокса и метод Пуазеля. Относительный метод измерения вязкости.

### Тема 9. Гармонические колебания.

Гармонические колебания. Свободные колебания. Основные понятия. Графическое представление гармонических колебаний. Энергия колебаний. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Сложение гармонических колебаний одного направления и перпендикулярных направлений. Биения. Фигуры Лиссажу.

### Тема 10. Естественные колебания.

Естественные колебания. Затухающие колебания. Общее решение однородного уравнения и частное решение неоднородного уравнения. Резонанс. Добротность системы. Время релаксации. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Проявление резонанса.

### Тема 11. Волновые процессы.

Волновые процессы. Основные понятия. Упругие волны. Продольная и поперечная волна. Фазовая скорость волны. Уравнение бегущей волны. Уравнение сферической волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Объективные и субъективные амплитудные характеристики звука. Эффект Доплера.

#### **Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.**

Статистический метод в молекулярной физике. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Физический смысл температуры в МКТ. Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Кинематические характеристики молекулярного движения: эффективное сечение столкновений, частота столкновений, средняя длина свободного пробега молекул газа. Опытное обоснование МКТ. Явления переноса.

#### **Тема 13. Первое начало термодинамики.**

Первое начало термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Закон Больцмана. Теплота и работа. Понятие теплоемкости. Применение первого закона к изопроцессам - изотермическому, изохорическому, изобарическому и адиабатическому. Соотношение Майера. Уравнение Пуассона.

#### **Тема 14. Второе начало термодинамики.**

Второе начало термодинамики. Термодинамические циклы. КПД тепловых машин и цикла Карно. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии. Закон не убывания энтропии. Формулировки Больцмана, Кельвина и Клаузиуса. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно, Отто, Дизеля. Двигатель Стирлинга.

#### **Тема 15. Реальные газы и жидкости**

Реальные газы и жидкости. Связи атомов в молекуле. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Экспериментальные изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теория жидкости Я. Френкеля. Поверхностное натяжение. Смачивание поверхности. Краевой угол. Капиллярные явления. Типы кристаллов. Теплоемкость твердых тел.

#### **Тема 16. Электростатическое поле.**

Электростатическое поле. Электрический заряд, его основные свойства. Закон Кулона. Напряженность и силовые линии электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Взаимное расположение силовых и эквипотенциальных линий. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

#### **Тема 17. Проводники в электрическом поле.**

Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита оборудования. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов. Энергия электрического поля точечных зарядов, уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

#### **Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.**

Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации. Виды поляризации. Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Граничные условия на границе раздела диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты.

#### **Тема 19. Электрический ток.**

Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Закон Ома. Разветвленные электрические цепи. Электропроводность металлов ее зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа. Зонная теория твердых тел. Контактные явления: Зеебека, Пельтье, Томсона.

#### **Тема 20. Виды и свойства диодов.**

Виды и свойства диодов. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный диод и его вольт-амперная характеристика. Полупроводники. Зонная теория проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники донорного и акцепторного типа. P-n переход. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода.

#### **Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.**

Магнитное поле тока в вакууме. Возникновение магнитного поля при движении заряда. Токи смещения. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Вихревое электрическое поле. Полная система уравнений Максвелла. Материальные уравнения. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

#### **Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.**

Взаимодействие магнитного поля с зарядами. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле соленоида. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Формула Фарадея. Самоиндукция. Трансформаторы.

#### **Тема 23. Магнитное поле в веществе.**



Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и восприимчивость веществ. Классификация материалов по их взаимодействию с магнитным полем - диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, их основные свойства. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

#### **Тема 24. Основные законы геометрической оптики Взаимодействие света с веществом.**

Основные законы геометрической оптики. Законы распространения, преломления, отражения света. Границы применимости законов геометрической оптики. Понятие показателя преломления. Центрированная оптическая система, кардинальные точки и плоскости. Формула тонкой линзы. Построение изображения.

Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Закон Рэлея. Спектральные линии газов, жидкостей, твердых тел.

#### **Тема 25. Интерференция света.**

Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Условия когерентности источников. Методы получения когерентных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Виды интерференционной картины - полосы равной толщины и полосы равного наклона. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.

#### **Тема 26. Дифракция света.**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Разрешающая способность объектива. Критерий Рэлея. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

#### **Тема 27. Поляризация света. Экспериментальные основы атомной физики.**

Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи.

Экспериментальные основы атомной физики. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Волновые свойства микрочастиц. Квантовая интерференция электронов. Дискретность атомных состояний. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера.

#### **Тема 28. Теория атома и ядра**

Боровская теория атома. Гипотеза де-Бройля. Многоэлектронные атомы. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атома Томсона и Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Закономерности в атомных спектрах. Элементарная боровская теория атома водорода. Гипотеза де-Бройля. Уравнение Шредингера. Квантово-механическое описание движения микрочастиц. Квантово-механическая теория атома водорода. Многоэлектронные атомы. Спектры щелочных металлов. Мультиплетность спектров и спин электрона. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.

#### **Тема 29. теория атомного ядра**

Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Баширов Ф. И. Физическая механика - <http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Баширов Ф. И. Электростатика и постоянный электрический ток - <http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Мухамедшин И.Р., Фишман А.И. Анализ графиков кинематических величин движения материальной точки - <http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Нагулин К.Ю., Мухамедшин И.Р. Обработка и представление результатов измерений - <http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

С. Альтшулер, Ф.И. Баширов, А.В. Волошин, А.А. Мытугуллина, К.Ю. Нагулин, А.Р. Юльметов. Лабораторные работы общего физического практикума - <http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 2</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-2	2. Кинематика материальной точки. 3. Силы в природе 5. Законы сохранения. 6. Динамика абсолютно твердого тела. 9. Гармонические колебания. 11. Волновые процессы. 13. Первое начало термодинамики. 14. Второе начало термодинамики.
2	Контрольная работа	ОПК-2	2. Кинематика материальной точки. 3. Силы в природе 4. Неинерциальные системы отсчета. 5. Законы сохранения. 6. Динамика абсолютно твердого тела. 7. Гидроаэромеханика. 8. Движение идеальной жидкости. 9. Гармонические колебания. 10. Естественные колебания. 11. Волновые процессы.
3	Контрольная работа	ОПК-2	12. Статистический метод в молекулярной физике. 13. Первое начало термодинамики. 14. Второе начало термодинамики. 15. Реальные газы и жидкости
	<b>Экзамен</b>	ОПК-2, ПК-2	
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ОПК-2	16. Электростатическое поле. 18. Диэлектрики в электрическом поле. 19. Электрический ток. 20. Виды и свойства диодов. 21. Магнитное поле тока в вакууме. 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами. 23. Магнитное поле в веществе.
2	Контрольная работа	ОПК-2	16. Электростатическое поле. 17. Проводники в электрическом поле. 18. Диэлектрики в электрическом поле. 19. Электрический ток. 20. Виды и свойства диодов.
3	Контрольная работа	ОПК-2	21. Магнитное поле тока в вакууме. 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами. 23. Магнитное поле в веществе.
	<b>Зачет</b>	ОПК-2, ПК-2	

#### Семестр 4

<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторные работы	ОПК-2	24. Основные законы геометрической оптики Взаимодействие света с веществом. 25. Интерференция света. 26. Дифракция света. 27. Поляризация света. Экспериментальные основы атомной физики.
2	Контрольная работа	ОПК-2	24. Основные законы геометрической оптики Взаимодействие света с веществом. 25. Интерференция света.
3	Контрольная работа	ОПК-2	26. Дифракция света. 27. Поляризация света. Экспериментальные основы атомной физики.
	<b>Экзамен</b>	ОПК-2, ПК-2	

#### Семестр 5

<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторные работы	ОПК-2	28. Теория атома и ядра
2	Контрольная работа	ОПК-2	28. Теория атома и ядра
3	Контрольная работа	ОПК-2	29. теория атомного ядра
	<b>Экзамен</b>	ОПК-2, ПК-2	

#### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
<b>Семестр 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
					3
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
		3			
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

**Семестр 2**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 2, 3, 5, 6, 9, 11, 13, 14

Проведите классификацию и охарактеризуйте основные типы погрешностей.

Объясните смысл понятий нормального (гауссова) распределения погрешностей и распределения Стьюдента.

В каких случаях используется то или иное распределение?

Объясните смысл понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.

В каких случаях при расчетах погрешности измерений пренебрегают ее случайной составляющей, а в каких - инструментальной?

Зависит ли результат оценки погрешности от выбора величины доверительной вероятности и числа параллельных измерений?

При каких обстоятельствах оценка погрешности измерения не зависит от числа параллельных измерений?

В каких случаях для характеристики точности принято пользоваться выборочным СКО, а в каких - СКО

- среднего арифметического?
- Какие факторы и измерений вносят наибольший вклад в получаемую величину погрешности?
- Какая система отсчета называется инерциальной?
- О чем говорит механический принцип относительности Галилея?
- Какое движение является поступательным?
- Какое движение является вращательным?
- Перечислите кинематические характеристики вращательного движения.
- Как рассчитывается угловая скорость?
- Куда направлен вектор линейной скорости точки тела при вращательном движении?
- От чего зависит величина линейной скорости точки тела при вращательном движении?
- Как определить направление вектора угловой скорости при вращательном движении?
- Как находится величина и направление вектора линейной скорости для точки тела при вращательном движении?
- Как находится величина и направление вектора линейного ускорения точки тела при вращательном движении?
- Как рассчитывается величина нормального линейного ускорения?
- Чем определяются инерционные свойства тела?
- Сформулировать первый закон Ньютона.
- Сформулировать второй закон Ньютона.
- Сформулировать третий закон Ньютона.
- Компенсируют ли друг друга силы, которые возникают при взаимодействии двух тел?
- Во всех ли системах отсчета выполняется третий закон Ньютона?
- Как рассчитывается импульс материальной точки?
- Сформулируйте закон сохранения импульса.
- Что такое центр масс системы?
- Запишите формулу для силы гравитационного взаимодействия.
- Какую размерность имеет гравитационная постоянная?
- От чего зависит величина силы тяжести, действующая на тело вблизи поверхности Земли?
- От чего зависит величина ускорения свободного падения?
- Где наблюдается максимальное значение ускорения свободного падения?
- Как изменяется вес тела с широтой?
- Сформулируйте первый закон Кеплера.
- Сформулируйте второй закон Кеплера.
- Сформулируйте третий закон Кеплера.
- Первая космическая скорость?
- Что станет с телом, если ему сообщить вторую космическую скорость?
- Что станет с телом, если ему сообщить третью космическую скорость?
- От чего зависит коэффициент трения?
- Как рассчитывается сила трения на наклонной плоскости?
- Как найти величину скатывающей силы на наклонной плоскости?
- Зависит ли сила трения покоя на горизонтальной плоскости от площади соприкосновения тел?
- Перечислите элементарные виды деформации.
- Сформулируйте Закон Гука.
- Что такое относительное удлинение, относительное сжатие?
- Что такое коэффициент Пуассона?
- Что такое механическое напряжение, тангенциальное механическое напряжение?
- Перечислите основные области на нагрузочной кривой?
- Какая система отсчета называется неинерциальной системой?
- Куда направлена сила инерции, действующая на тело при поступательном ускоренном движении?
- Запишите уравнение для расчета величины центробежной силы инерции.
- Когда на тело действует сила Кориолиса?
- Запишите уравнение для расчета величины силы Кориолиса.
- Куда направлена сила Кориолиса на Земле?
- С чем связано неравномерное размывание берегов рек?
- Какое взаимное направление у нормального и центробежного ускорения при криволинейном движении?
- Чему равна Работа силы?
- Что такое мощность?
- Какие силы называются диссипативными?
- От чего зависит работа консервативных сил?
- Как рассчитывается кинетическая энергия?
- Чему равна потенциальная энергия?
- Чему равна полная механическая энергия системы?
- Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.



- Что такое момент инерции точки относительно данной оси?  
Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.  
Куда направлен вектор момента силы?  
Запишите формулу для расчета момента импульса?  
Сформулируйте закон сохранения момента импульса.  
Что необходимо сделать для изменения величины углового ускорения изолированной вращающейся системы?  
Какой закон Ньютона выражает уравнение динамики вращательного движения?  
Что такое свободные оси вращения?  
Какое тело можно считать гироскопом?  
Применение гироскопа.  
Какими свойствами обладают жидкости и газы при рассмотрении в механике?  
Дайте определение давлению газа или жидкости.  
Сформулируйте Закон Паскаля.  
Запишите формулу для расчета гидростатического давления?  
Сформулируйте уравнение неразрывности.  
Какие величины связывает уравнение Бернулли?  
Запишите формулу Торричелли.  
От чего зависит сила Архимеда?  
От чего зависит подъемная сила аэростата?  
Вследствие чего возникает подъемная сила крыла?  
Какие бывают виды течения жидкости?  
Какой параметр характеризует вид течения жидкости?  
Какие параметры входят в формулу для расчета числа Рейнольдса?  
Что такое вязкость жидкости или газа?  
Какое течение называется ламинарным, турбулентным?  
В каком месте трубы скорость потока максимальна при ламинарном течении?  
Каким будет вид течения при  $Re < 1000$ ?  
Каким будет вид течения при  $Re > 2000$ ?  
На чем основано измерение вязкости методом Стокса?  
По каким параметрам рассчитывается вязкость жидкости по методу Пуазеля?  
Что такое колебания?  
Какие колебания называются гармоническими?  
Что такое период колебаний?  
Что такое частота колебаний?  
Как графически изображается колебание?  
По какой формуле рассчитывается потенциальная и кинетическая энергия тела совершающего гармоническое колебание?  
Что такое пружинный маятник?  
Как рассчитывается период колебаний пружинного маятника?  
Как рассчитывается потенциальная энергия колебаний пружинного маятника?  
Какой маятник называется Физический?  
От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний?  
Сформулируйте физический смысл приведенной длины физического маятника.  
Что такое математический маятник?  
Запишите формулу для расчета периода колебаний математического маятника.  
Сформулируйте условия возникновения биений.  
При сложении, каких колебаний наблюдаются фигуры Лиссажу?  
Какие колебания называются вынужденными?  
Какие колебания называются затухающими?  
Как называется отношение амплитуд колебаний через один период?  
Сформулируйте физический смысл логарифмического декремента затухания.  
Как меняется период колебаний системы с увеличением коэффициента затухания?  
За счет чего осуществляются автоколебания?  
Что такое резонанс?  
Что характеризует добротность?  
Как изменяется максимум резонансной кривой системы при уменьшении добротности?  
В какую сторону смещается резонансная частота при увеличении коэффициента затухания?  
Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде?  
Основным свойством всех волн, независимо от их природы, является?  
Какие волны называются упругими?  
Когда волны называются продольными, поперечными?

- Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе?
- Что такое волновой фронт?
- Как классифицируются волны по форме волнового фронта?
- Как называются волны, переносящие в пространстве энергию?
- Что такое фазовая скорость?
- Условия возникновения стоячих волн.
- Сформулируйте Принцип суперпозиции волн.
- Какие волны называются когерентными?
- Что такое интерференция?
- Какая волна называется бегущей?
- Назовите диапазон звуковых частот.
- Какие параметры являются объективной характеристикой монохроматической звуковой волны?
- Какие параметры являются субъективной частотной характеристикой монохроматической звуковой волны?
- В чем заключается эффект Доплера?
- Сформулируйте понятие термодинамической системы.
- Что такое термометрическое тело и термометрическая величина?
- Что такое термоскоп?
- Чем отличается термометр от термоскопа?
- Что такое реперные точки?
- Основные температурные шкалы и связь между ними.
- Классификация термометров.
- Что такое идеальный газ?
- Сформулируйте Закон Авогадро?
- Сформулируйте Закон Дальтона?
- Запишите Закон Бойля-Мариотта
- Запишите Закон Гей-Люссака
- Запишите Закон Шарля
- Запишите уравнение Клайперона-Менделеева
- Что является мерой средней кинетической энергии поступательного движения идеального газа?
- Как рассчитывается средняя кинетическая энергия молекул?
- Запишите распределение Больцмана для внешнего потенциального поля.
- Что такое эффективный диаметр молекулы?
- Как рассчитывается среднее число столкновений молекул?
- Что такое средняя длина свободного пробега?
- Когда в сосуде будет состояние вакуума?
- Какие процессы называются Явлением переноса?
- Что такое Диффузия?
- Что такое теплопроводность?
- Запишите формулу динамической вязкости газа.
- Что такое число степеней свободы молекулы?
- Сформулируйте Закон Больцмана.
- Запишите формулу для расчета внутренней энергии одного моля идеального газа.
- Сформулируйте первое начало термодинамики.
- Что такое удельная теплоемкость вещества?
- Что такое молярная теплоемкость?
- Запишите уравнение Майера.
- Как записывается Первое начало термодинамики для изохорического процесса?
- Как записывается Первое начало термодинамики для изобарического процесса?
- Как записывается Первое начало термодинамики для изотермического процесса?
- Как записывается Первое начало термодинамики для адиабатического процесса?
- Запишите выражение для работы при адиабатическом процессе.
- Что такое коэффициент Пуассона для газа?
- Как связан коэффициент Пуассона со степенями свободы?
- Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса для произвольного количества вещества.
- Сформулируйте теория жидкости Я.Френкеля.
- На что тратится энергия активации молекул?
- Дайте определение краевого угла.
- Каким будет краевой угол при полном смачивании?
- Каким будет краевой угол при полном несмачивании?
- Запишите формулу давления Лапласа в случае произвольной поверхности.
- Запишите формулу для расчета высоты поднятия жидкости в капилляре.

Сформулируйте закон Дюлонга и Пти.

## 2. Контрольная работа

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Проведите классификацию и охарактеризуйте основные типы погрешностей.

Объясните смысл понятий нормального (гауссова) распределения погрешностей и распределения Стьюдента.

В каких случаях используется то или иное распределение?

Объясните смысл понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.

В каких случаях при расчетах погрешности измерений пренебрегают ее случайной составляющей, а в каких - инструментальной?

Зависит ли результат оценки погрешности от выбора величины доверительной вероятности и числа параллельных измерений?

При каких обстоятельствах оценка погрешности измерения не зависит от числа параллельных измерений?

В каких случаях для характеристики точности принято пользоваться выборочным СКО, а в каких - СКО среднего арифметического?

Какие факторы и измерений вносят наибольший вклад в получаемую величину погрешности?

Какая система отсчета называется инерциальной?

О чем говорит механический принцип относительности Галилея?

Какое движение является поступательным?

Какое движение является вращательным?

Перечислите кинематические характеристики вращательного движения.

Как рассчитывается угловая скорость?

Куда направлен вектор линейной скорости точки тела при вращательном движении?

От чего зависит величина линейной скорости точки тела при вращательном движении?

Как определить направление вектора угловой скорости при вращательном движении?

Как находится величина и направление вектора линейной скорости для точки тела при вращательном движении?

Как находится величина и направление вектора линейного ускорения точки тела при вращательном движении?

Как рассчитывается величина нормального линейного ускорения?

Чем определяются инерционные свойства тела?

Сформулировать первый закон Ньютона.

Сформулировать второй закон Ньютона.

Сформулировать третий закон Ньютона.

Компенсируют ли друг друга силы, которые возникают при взаимодействии двух тел?

Во всех ли системах отсчета выполняется третий закон Ньютона?

Как рассчитывается импульс материальной точки?

Сформулируйте закон сохранения импульса.

Что такое центр масс системы?

Запишите формулу для силы гравитационного взаимодействия.

Какую размерность имеет гравитационная постоянная?

От чего зависит величина силы тяжести, действующая на тело вблизи поверхности Земли?

От чего зависит величина ускорения свободного падения?

Где наблюдается максимальное значение ускорения свободного падения?

Как изменяется вес тела с широтой?

Сформулируйте первый закон Кеплера.

Сформулируйте второй закон Кеплера.

Сформулируйте третий закон Кеплера.

Первая космическая скорость?

Что станет с телом, если ему сообщить вторую космическую скорость?

Что станет с телом, если ему сообщить третью космическую скорость?

От чего зависит коэффициент трения?

Как рассчитывается сила трения на наклонной плоскости?

Как найти величину скатывающей силы на наклонной плоскости?

Зависит ли сила трения покоя на горизонтальной плоскости от площади соприкосновения тел?

Перечислите элементарные виды деформации.

Сформулируйте Закон Гука.

Что такое относительное удлинение, относительное сжатие?

Что такое коэффициент Пуассона?

Что такое механическое напряжение, тангенциальное механическое напряжение?

Перечислите основные области на нагрузочной кривой?

Какая система отсчета называется неинерциальной системой?

Куда направлена сила инерции, действующая на тело при поступательном ускоренном движении?

Запишите уравнение для расчета величины центробежной силы инерции.

Когда на тело действует сила Кориолиса?  
Запишите уравнение для расчета величины силы Кориолиса.  
Куда направлена сила Кориолиса на Земле?  
С чем связано неравномерное размытие берегов рек?  
Какое взаимное направление у нормального и центростремительного ускорения при криволинейном движении?  
Чему равна Работа силы?  
Что такое мощность?  
Какие силы называются диссипативными?  
От чего зависит работа консервативных сил?  
Как рассчитывается кинетическая энергия?  
Чему равна потенциальная энергия?  
Чему равна полная механическая энергия системы?  
Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.  
Что такое момент инерции точки относительно данной оси?  
Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.  
Куда направлен вектор момента силы?  
Запишите формулу для расчета момента импульса?  
Сформулируйте закон сохранения момента импульса.  
Что необходимо сделать для изменения величины углового ускорения изолированной вращающейся системы?  
Какой закон Ньютона выражает уравнение динамики вращательного движения?  
Что такое свободные оси вращения?  
Какое тело можно считать гироскопом?  
Применение гироскопа.  
Какими свойствами обладают жидкости и газы при рассмотрении в механике?  
Дайте определение давлению газа или жидкости.  
Сформулируйте Закон Паскаля.  
Запишите формулу для расчета гидростатического давления?  
Сформулируйте уравнение неразрывности.  
Какие величины связывает уравнение Бернулли?  
Запишите формулу Торричелли.  
От чего зависит сила Архимеда?  
От чего зависит подъемная сила аэростата?  
Вследствие чего возникает подъемная сила крыла?  
Какие бывают виды течения жидкости?  
Какой параметр характеризует вид течения жидкости?  
Какие параметры входят в формулу для расчета числа Рейнольдса?  
Что такое вязкость жидкости или газа?  
Какое течение называется ламинарным, турбулентным?  
В каком месте трубы скорость потока максимальна при ламинарном течении?  
Каким будет вид течения при  $Re < 1000$ ?  
Каким будет вид течения при  $Re > 2000$ ?  
На чем основано измерение вязкости методом Стокса?  
По каким параметрам рассчитывается вязкость жидкости по методу Пуазеля?

### 3. Контрольная работа

Темы 12, 13, 14, 15

Что такое колебания?  
Какие колебания называются гармоническими?  
Что такое период колебаний?  
Что такое частота колебаний?  
Как графически изображается колебание?  
По какой формуле рассчитывается потенциальная и кинетическая энергия тела совершающего гармоническое колебание?  
Что такое пружинный маятник?  
Как рассчитывается период колебаний пружинного маятника?  
Как рассчитывается потенциальная энергия колебаний пружинного маятника?  
Какой маятник называется Физический?  
От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний?  
Сформулируйте физический смысл приведенной длины физического маятника.  
Что такое математический маятник?  
Запишите формулу для расчета периода колебаний математического маятника.  
Сформулируйте условия возникновения биений.

При сложении, каких колебаний наблюдаются фигуры Лиссажу?  
Какие колебания называются вынужденными?  
Какие колебания называются затухающими?  
Как называется отношение амплитуд колебаний через один период?  
Сформулируйте физический смысл логарифмического декремента затухания.  
Как меняется период колебаний системы с увеличением коэффициента затухания?  
За счет чего осуществляются автоколебания?  
Что такое резонанс?  
Что характеризует добротность?  
Как изменяется максимум резонансной кривой системы при уменьшении добротности?  
В какую сторону смещается резонансная частота при увеличении коэффициента затухания?  
Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде?  
Основным свойством всех волн, независимо от их природы, является?  
Какие волны называются упругими?  
Когда волны называются продольными, поперечными?  
Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе?  
Что такое волновой фронт?  
Как классифицируются волны по форме волнового фронта?  
Как называются волны, переносящие в пространстве энергию?  
Что такое фазовая скорость?  
Условия возникновения стоячих волн.  
Сформулируйте Принцип суперпозиции волн.  
Какие волны называются когерентными?  
Что такое интерференция?  
Какая волна называется бегущей?  
Назовите диапазон звуковых частот.  
Какие параметры являются объективной характеристикой монохроматической звуковой волны?  
Какие параметры являются субъективной частотной характеристикой монохроматической звуковой волны?  
В чем заключается эффект Доплера?  
Сформулируйте понятие термодинамической системы.  
Что такое термометрическое тело и термометрическая величина?  
Что такое термоскоп?  
Чем отличается термометр от термоскопа?  
Что такое реперные точки?  
Основные температурные шкалы и связь между ними.  
Классификация термометров.  
Что такое идеальный газ?  
Сформулируйте Закон Авогадро?  
Сформулируйте Закон Дальтона?  
Запишите Закон Бойля-Мариотта  
Запишите Закон Гей-Люссака  
Запишите Закон Шарля  
Запишите уравнение Клайперона-Менделеева  
Что является мерой средней кинетической энергии поступательного движения идеального газа?  
Как рассчитывается средняя кинетическая энергия молекул?  
Запишите распределение Больцмана для внешнего потенциального поля.  
Что такое эффективный диаметр молекулы?  
Как рассчитывается среднее число столкновений молекул?  
Что такое средняя длина свободного пробега?  
Когда в сосуде будет состояние вакуума?  
Какие процессы называются Явлением переноса?  
Что такое Диффузия?  
Что такое теплопроводность?  
Запишите формулу динамической вязкости газа.  
Что такое число степеней свободы молекулы?  
Сформулируйте Закон Больцмана.  
Запишите формулу для расчета внутренней энергии одного моля идеального газа.  
Сформулируйте первое начало термодинамики.  
Что такое удельная теплоемкость вещества?  
Что такое молярная теплоемкость?  
Запишите уравнение Майера.



Как записывается Первое начало термодинамики для изохорического процесса?  
Как записывается Первое начало термодинамики для изобарического процесса?  
Как записывается Первое начало термодинамики для изотермического процесса?  
Как записывается Первое начало термодинамики для адиабатического процесса?  
Запишите выражение для работы при адиабатическом процессе.

Что такое коэффициент Пуассона для газа?  
Как связан коэффициент Пуассона со степенями свободы?  
Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса для произвольного количества вещества.  
Сформулируйте теория жидкости Я.Френкеля.  
На что тратится энергия активации молекул?  
Дайте определение краевого угла.  
Каким будет краевой угол при полном смачивании?  
Каким будет краевой угол при полном несмачивании?  
Запишите формулу давления Лапласа в случае произвольной поверхности.  
Запишите формулу для расчета высоты поднятия жидкости в капилляре.  
Сформулируйте закон Дюлонга и Пти.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

Какая система отсчета называется инерциальной?  
О чем говорит механический принцип относительности Галилея?  
Какое движение является поступательным?  
Какое движение является вращательным?  
Перечислите кинематические характеристики вращательного движения.  
Как рассчитывается угловая скорость?  
Куда направлен вектор линейной скорости точки тела при вращательном движении?  
От чего зависит величина линейной скорости точки тела при вращательном движении?  
Как определить направление вектора угловой скорости при вращательном движении?  
Как находится величина и направление вектора линейной скорости для точки тела при вращательном движении?  
Как находится величина и направление вектора линейного ускорения точки тела при вращательном движении?  
Как рассчитывается величина нормального линейного ускорения?  
Чем определяются инерционные свойства тела?  
Сформулировать первый закон Ньютона.  
Сформулировать второй закон Ньютона.  
Сформулировать третий закон Ньютона.  
Компенсируют ли друг друга силы, которые возникают при взаимодействии двух тел?  
Во всех ли системах отсчета выполняется третий закон Ньютона?  
Как рассчитывается импульс материальной точки?  
Сформулируйте закон сохранения импульса.  
Что такое центр масс системы?  
Запишите формулу для силы гравитационного взаимодействия.  
Какую размерность имеет гравитационная постоянная?  
От чего зависит величина силы тяжести, действующая на тело вблизи поверхности Земли?  
От чего зависит величина ускорения свободного падения?  
Где наблюдается максимальное значение ускорения свободного падения?  
Как изменяется вес тела с широтой?  
Сформулируйте первый закон Кеплера.  
Сформулируйте второй закон Кеплера.  
Сформулируйте третий закон Кеплера.  
Первая космическая скорость?  
Что станет с телом, если ему сообщить вторую космическую скорость?  
Что станет с телом, если ему сообщить третью космическую скорость?  
От чего зависит коэффициент трения?  
Как рассчитывается сила трения на наклонной плоскости?  
Как найти величину скатывающей силы на наклонной плоскости?  
Зависит ли сила трения покоя на горизонтальной плоскости от площади соприкосновения тел?  
Перечислите элементарные виды деформации.  
Сформулируйте Закон Гука.  
Что такое относительное удлинение, относительное сжатие?  
Что такое коэффициент Пуассона?  
Что такое механическое напряжение, тангенциальное механическое напряжение?



- Перечислите основные области на нагрузочной кривой?  
Какая система отсчета называется неинерциальной системой?  
Куда направлена сила инерции, действующая на тело при поступательном ускоренном движении?  
Запишите уравнение для расчета величины центробежной силы инерции.  
Когда на тело действует сила Кориолиса?  
Запишите уравнение для расчета величины силы Кориолиса.  
Куда направлена сила Кориолиса на Земле?  
С чем связано неравномерное размытие берегов рек?  
Какое взаимное направление у нормального и центробежного ускорения при криволинейном движении?  
Чему равна Работа силы?  
Что такое мощность?  
Какие силы называются диссипативными?  
От чего зависит работа консервативных сил?  
Как рассчитывается кинетическая энергия?  
Чему равна потенциальная энергия?  
Чему равна полная механическая энергия системы?  
Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.  
Что такое момент инерции точки относительно данной оси?  
Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.  
Куда направлен вектор момента силы?  
Запишите формулу для расчета момента импульса?  
Сформулируйте закон сохранения момента импульса.  
Что необходимо сделать для изменения величины углового ускорения изолированной вращающейся системы?  
Какой закон Ньютона выражает уравнение динамики вращательного движения?  
Что такое свободные оси вращения?  
Какое тело можно считать гироскопом?  
Применение гироскопа.  
Какими свойствами обладают жидкости и газы при рассмотрении в механике?  
Дайте определение давлению газа или жидкости.  
Сформулируйте Закон Паскаля.  
Запишите формулу для расчета гидростатического давления?  
Сформулируйте уравнение неразрывности.  
Какие величины связывает уравнение Бернулли?  
Запишите формулу Торричелли.  
От чего зависит сила Архимеда?  
От чего зависит подъемная сила аэростата?  
Вследствие чего возникает подъемная сила крыла?  
Какие бывают виды течения жидкости?  
Какой параметр характеризует вид течения жидкости?  
Какие параметры входят в формулу для расчета числа Рейнольдса?  
Что такое вязкость жидкости или газа?  
Какое течение называется ламинарным, турбулентным?  
В каком месте трубы скорость потока максимальна при ламинарном течении?  
Каким будет вид течения при  $Re < 1000$ ?  
Каким будет вид течения при  $Re > 2000$ ?  
На чем основано измерение вязкости методом Стокса?  
По каким параметрам рассчитывается вязкость жидкости по методу Пуазеля?  
Что такое колебания?  
Какие колебания называются гармоническими?  
Что такое период колебаний?  
Что такое частота колебаний?  
Как графически изображается колебание?  
По какой формуле рассчитывается потенциальная и кинетическая энергия тела совершающего гармоническое колебание?  
Что такое пружинный маятник?  
Как рассчитывается период колебаний пружинного маятника?  
Как рассчитывается потенциальная энергия колебаний пружинного маятника?  
Какой маятник называется Физический?  
От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний?  
Сформулируйте физический смысл приведенной длины физического маятника.  
Что такое математический маятник?

- Запишите формулу для расчета периода колебаний математического маятника.  
Сформулируйте условия возникновения биений.  
При сложении, каких колебаний наблюдаются фигуры Лиссажу?  
Какие колебания называются вынужденными?  
Какие колебания называются затухающими?  
Как называется отношение амплитуд колебаний через один период?  
Сформулируйте физический смысл логарифмического декремента затухания.  
Как меняется период колебаний системы с увеличением коэффициента затухания?  
За счет чего осуществляются автоколебания?  
Что такое резонанс?  
Что характеризует добротность?  
Как изменяется максимум резонансной кривой системы при уменьшении добротности?  
В какую сторону смещается резонансная частота при увеличении коэффициента затухания?  
Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде?  
Основным свойством всех волн, независимо от их природы, является?  
Какие волны называются упругими?  
Когда волны называются продольными, поперечными?  
Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе?  
Что такое волновой фронт?  
Как классифицируются волны по форме волнового фронта?  
Как называются волны, переносящие в пространстве энергию?  
Что такое фазовая скорость?  
Условия возникновения стоячих волн.  
Сформулируйте Принцип суперпозиции волн.  
Какие волны называются когерентными?  
Что такое интерференция?  
Какая волна называется бегущей?  
Назовите диапазон звуковых частот.  
Какие параметры являются объективной характеристикой монохроматической звуковой волны?  
Какие параметры являются субъективной частотной характеристикой монохроматической звуковой волны?  
В чем заключается эффект Доплера?  
Сформулируйте понятие термодинамической системы.  
Что такое термометрическое тело и термометрическая величина?  
Что такое термоскоп?  
Чем отличается термометр от термоскопа?  
Что такое реперные точки?  
Основные температурные шкалы и связь между ними.  
Классификация термометров.  
Что такое идеальный газ?  
Сформулируйте Закон Авогадро?  
Сформулируйте Закон Дальтона?  
Запишите Закон Бойля-Мариотта  
Запишите Закон Гей-Люссака  
Запишите Закон Шарля  
Запишите уравнение Клайперона-Менделеева  
Что является мерой средней кинетической энергии поступательного движения идеального газа?  
Как рассчитывается средняя кинетическая энергия молекул?  
Запишите распределение Больцмана для внешнего потенциального поля.  
Что такое эффективный диаметр молекулы?  
Как рассчитывается среднее число столкновений молекул?  
Что такое средняя длина свободного пробега?  
Когда в сосуде будет состояние вакуума?  
Какие процессы называются Явлением переноса?  
Что такое Диффузия?  
Что такое теплопроводность?  
Запишите формулу динамической вязкости газа.  
Что такое число степеней свободы молекулы?  
Сформулируйте Закон Больцмана.  
Запишите формулу для расчета внутренней энергии одного моля идеального газа.  
Сформулируйте первое начало термодинамики.  
Что такое удельная теплоемкость вещества?

Что такое молярная теплоемкость?

Запишите уравнение Майера.

Как записывается Первое начало термодинамики для изохорического процесса?

Как записывается Первое начало термодинамики для изобарического процесса?

Как записывается Первое начало термодинамики для изотермического процесса?

Как записывается Первое начало термодинамики для адиабатического процесса?

Запишите выражение для работы при адиабатическом процессе.

Что такое коэффициент Пуассона для газа?

Как связан коэффициент Пуассона со степенями свободы?

Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса для произвольного количества вещества.

Сформулируйте теория жидкости Я.Френкеля.

На что тратится энергия активации молекул?

Дайте определение краевого угла.

Каким будет краевой угол при полном смачивании?

Каким будет краевой угол при полном несмачивании?

Запишите формулу давления Лапласа в случае произвольной поверхности.

Запишите формулу для расчета высоты поднятия жидкости в капилляре.

Сформулируйте закон Дюлонга и Пти.

### Семестр 3

#### Текущий контроль

##### 1. Лабораторные работы

Темы 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Дайте определение точечному заряду. Что такое пробный заряд это заряд? Сформулируйте понятие напряженность электрического поля в данной точке. Сформулируйте принцип суперпозиции электрического поля.

Запишите формулу для расчета силы взаимодействия двух точечных зарядов. Запишите формула для расчета напряженности поля. Как рассчитывается линейная плотность заряда? Как найти полный заряд зная поверхностную плотность заряда? Как найти полный заряд зная объемную плотность заряда? Что такое линии напряженности поля ? Запишите теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для отдельных зарядов. Запишите теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для распределенных по поверхности зарядов. Чему равна циркуляция вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру? Как рассчитывается совершенная работа в электрическом поле? Что такое эквипотенциальные линии? Сформулируйте определение потенциала через работу и энергию. Запишите формулу для расчета потенциала. Нарисуйте изменение напряженности поля и его потенциала внутри и снаружи сферы.

Какую величину имеет напряженность поля внутри проводника? Какую величину имеет потенциал внутри проводника? Как называется явление перераспределения поверхностных зарядов на проводнике во внешнем электрическом поле?

Дайте определение электрическому току. Чем обусловлен ток проводимости ? Что такое конвекционный ток? Чем обусловлен ток смещения? Необходимые и достаточные условия для возникновения и существования электрического тока? Дайте определение силы тока. Какой ток называется постоянным? Что такое плотность тока ? Что такое электродвижущая сила? Запишите Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Как рассчитать сопротивление линейного однородного проводника? Как рассчитывается полное сопротивление цепи при параллельном и последовательном соединении? Запишите формулу для расчета работы силы тока. Запишите формулу для расчета мощности тока. Сформулируйте закон Джоуля ?Ленца. Сформулируйте первое и второе правило Кирхгофа, с объяснением правил знаков. Какой ширины запрещенная зона у полупроводников? Какой ширины запрещенная зона у диэлектриков Чем обусловлена внешняя контактная разность потенциалов у проводников? Чем обусловлена внутренняя контактная разность потенциалов у проводников? Что такое Явление Зеебека? Что такое Явление Пельтье? Что такое явление Томсона?

Что такое термоэлектронная эмиссия? Нарисуйте принципиальную схему вакуумного диода. Изобразите вольт-амперную характеристику вакуумного диода. С какой характеристикой диода связана величина тока насыщения? Какие материалы являются полупроводниками? За счет каких зарядов осуществляется проводимость в чистых полупроводниках? Какая проводимость называется донорной, акцепторной? Какие процессы протекают в области контакта p и n полупроводников? Что такое основные и неосновные носители заряда? Какими зарядами обеспечивается прямой ток через p-n переход? При каком подключении к источнику тока через p-n переход будет протекать обратный ток? Изобразите вольт-амперную характеристику полупроводникового диода.

Чему равен поток вектора магнитной индукции? Сформулируйте Теорему Гаусса для вектора магнитной индукции. Сформулируйте Теорему о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру. Что такое электромагнитная индукция? Запишите Закон Фарадея. Запишите формулу для расчета индуктивности бесконечно длинного соленоида. Как изменяется ток в цепи с индуктивностью при отключении источника? Как рассчитать ЭДС контура если индуктивность контура постоянна? Запишите формулу для расчета ЭДС самоиндукции в контуре.

На какие частицы действует силовое магнитное поле? Как характеризуются силовые линии магнитного поля? Запишите Закон Био-Савара-Лапласа. Какая сила действует на проводник с током? Как рассчитать силу Лоренца? Запишите формулу для расчета радиуса кривизны траектории движения частицы в магнитном поле. Запишите формулу для расчета периода вращения частицы в магнитном поле. Как рассчитать шаг спирали при движении заряженной частицы под углом к магнитному полю? Что такое Эффект Холла?

За счет чего возникает магнитный момент у электронов и атомов? Как диамагнетики и парамагнетики реагируют на магнитное поле? Ферромагнетики - какова их структура? Свойства ферромагнетиков. Что такое магнитный гистерезис? Что происходит с ферромагнитным материалом при достижении температуры точки Кюри? Что такое магнитострикция?

## 2. Контрольная работа

Темы 16, 17, 18, 19, 20

Дайте определение точечному заряду. Что такое пробный заряд это заряд? Сформулируйте понятие напряженности электрического поля в данной точке. Сформулируйте принцип суперпозиции электрического поля. Запишите формулу для расчета силы взаимодействия двух точечных зарядов. Запишите формула для расчета напряженности поля. Как рассчитывается линейная плотность заряда? Как найти полный заряд зная поверхностную плотность заряда? Как найти полный заряд зная объемную плотность заряда? Что такое линии напряженности поля ? Запишите теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для отдельных зарядов. Запишите теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для распределенных по поверхности зарядов. Чему равна циркуляция вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру? Как рассчитывается совершенная работа в электрическом поле? Что такое эквипотенциальные линии? Сформулируйте определение потенциала через работу и энергию. Запишите формулу для расчета потенциала. Нарисуйте изменение напряженности поля и его потенциала внутри и снаружи сферы. Какую величину имеет напряженность поля внутри проводника? Какую величину имеет потенциал внутри проводника? Как называется явление перераспределения поверхностных зарядов на проводнике во внешнем электрическом поле? Что такое конденсатор? Как изменится емкость системы при параллельном соединении конденсаторов? Как изменится емкость системы при последовательном соединении конденсаторов ? Запишите формулу для расчета емкости плоского конденсатора. Запишите формулу для расчета энергии плоского конденсатора. Запишите формулу для расчета энергии электростатического поля. Что такое диполь? Какие вещества являются диэлектриками? Классификация диэлектриков. Что такое поляризация диэлектрика? Какие виды поляризации диэлектриков Вы знаете? Что такое поляризованность диэлектриков и как она рассчитывается. Как связаны между собой вектор электрического смещения связан и напряженности поля? Сформулируйте теорему Гаусса для вектора электрического смещения. Какие вещества являются сегнетоэлектриками и какие у них свойства? Какие вещества являются пьезоэлектриками и какие у них свойства? Что такое пироэлектрики и электреты? Дайте определение электрическому току. Чем обусловлен ток проводимости ? Что такое конвекционный ток? Чем обусловлен ток смещения? Необходимые и достаточные условия для возникновения и существования электрического тока? Дайте определение силы тока. Какой ток называется постоянным? Что такое плотность тока ? Что такое электродвижущая сила? Запишите Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Как рассчитать сопротивление линейного однородного проводника? Как рассчитывается полное сопротивление цепи при параллельном и последовательном соединении? Запишите формулу для расчета работы силы тока. Запишите формулу для расчета мощности тока. Сформулируйте закон Джоуля ?Ленца. Сформулируйте первое и второе правило Кирхгофа, с объяснением правил знаков. Какой ширины запрещенная зона у полупроводников? Какой ширины запрещенная зона у диэлектриков Чем обусловлена внешняя контактная разность потенциалов у проводников? Чем обусловлена внутренняя контактная разность потенциалов у проводников? Что такое Явление Зеебека? Что такое Явление Пельтье? Что такое явление Томсона?

## 3. Контрольная работа

Темы 21, 22, 23



Что такое термоэлектронная эмиссия? Нарисуйте принципиальную схему вакуумного диода. Изобразите вольт-амперную характеристику вакуумного диода. С какой характеристикой диода связана величина тока насыщения? Какие материалы являются полупроводниками? За счет каких зарядов осуществляется проводимость в чистых полупроводниках? Какая проводимость называется донорной, акцепторной? Какие процессы протекают в области контакта p и n полупроводников? Что такое основные и неосновные носители заряда? Какими зарядами обеспечивается прямой ток через p-n переход? При каком подключении к источнику тока через p-n переход будет протекать обратный ток? Изобразите вольт-амперную характеристику полупроводникового диода. Чему равен поток вектора магнитной индукции? Сформулируйте Теорему Гаусса для вектора магнитной индукции. Сформулируйте Теорему о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру. Что такое электромагнитная индукция? Запишите Закон Фарадея. Запишите формулу для расчета индуктивности бесконечно длинного соленоида. Как изменяется ток в цепи с индуктивностью при отключении источника? Как рассчитать ЭДС контура если индуктивность контура постоянна? Запишите формулу для расчета ЭДС самоиндукции в контуре. На какие частицы действует силовое магнитное поле? Как характеризуются силовые линии магнитного поля? Запишите Закон Био-Савара-Лапласа. Какая сила действует на проводник с током? Как рассчитать силу Лоренца? Запишите формулу для расчета радиуса кривизны траектории движения частицы в магнитном поле. Запишите формулу для расчета периода вращения частицы в магнитном поле. Как рассчитать шаг спирали при движении заряженной частицы под углом к магнитному полю? Что такое Эффект Холла? За счет чего возникает магнитный момент у электронов и атомов? Как диамагнетики и парамагнетики реагируют на магнитное поле? Ферромагнетики - какова их структура? Свойства ферромагнетиков. Что такое магнитный гистерезис? Что происходит с ферромагнитным материалом при достижении температуры точки Кюри? Что такое магнитострикция?

### Зачет

Вопросы к зачету:

Дайте определение точечному заряду. Что такое пробный заряд это заряд? Сформулируйте понятие напряженности электрического поля в данной точке. Сформулируйте принцип суперпозиции электрического поля. Запишите формулу для расчета силы взаимодействия двух точечных зарядов. Запишите формула для расчета напряженности поля. Как рассчитывается линейная плотность заряда? Как найти полный заряд зная поверхностную плотность заряда? Как найти полный заряд зная объемную плотность заряда? Что такое линии напряженности поля ? Запишите теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для отдельных зарядов. Запишите теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для распределенных по поверхности зарядов. Чему равна циркуляция вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру? Как рассчитывается совершенная работа в электрическом поле? Что такое эквипотенциальные линии? Сформулируйте определение потенциала через работу и энергию. Запишите формулу для расчета потенциала. Нарисуйте изменение напряженности поля и его потенциала внутри и снаружи сферы.

Какую величину имеет напряженность поля внутри проводника? Какую величину имеет потенциал внутри проводника? Как называется явление перераспределения поверхностных зарядов на проводнике во внешнем электрическом поле?

Дайте определение электрическому току. Чем обусловлен ток проводимости ? Что такое конвекционный ток? Чем обусловлен ток смещения? Необходимые и достаточные условия для возникновения и существования электрического тока? Дайте определение силы тока. Какой ток называется постоянным? Что такое плотность тока ? Что такое электродвижущая сила? Запишите Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Как рассчитать сопротивление линейного однородного проводника? Как рассчитывается полное сопротивление цепи при параллельном и последовательном соединении? Запишите формулу для расчета работы силы тока. Запишите формулу для расчета мощности тока. Сформулируйте закон Джоуля ?Ленца. Сформулируйте первое и второе правило Кирхгофа, с объяснением правил знаков. Какой ширины запрещенная зона у полупроводников? Какой ширины запрещенная зона у диэлектриков Чем обусловлена внешняя контактная разность потенциалов у проводников? Чем обусловлена внутренняя контактная разность потенциалов у проводников? Что такое Явление Зеебека? Что такое Явление Пельтье? Что такое явление Томсона?

Что такое термоэлектронная эмиссия? Нарисуйте принципиальную схему вакуумного диода. Изобразите вольт-амперную характеристику вакуумного диода. С какой характеристикой диода связана величина тока насыщения? Какие материалы являются полупроводниками? За счет каких зарядов осуществляется проводимость в чистых полупроводниках? Какая проводимость называется донорной, акцепторной? Какие процессы протекают в области контакта p и n полупроводников? Что такое основные и неосновные носители заряда? Какими зарядами обеспечивается прямой ток через p-n переход? При каком подключении к источнику тока через p-n переход будет протекать обратный ток? Изобразите вольт-амперную характеристику полупроводникового диода.

Чему равен поток вектора магнитной индукции? Сформулируйте Теорему Гаусса для вектора магнитной индукции. Сформулируйте Теорему о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру. Что такое электромагнитная индукция? Запишите Закон Фарадея. Запишите формулу для расчета индуктивности бесконечно длинного соленоида. Как изменяется ток в цепи с индуктивностью при отключении источника? Как рассчитать ЭДС контура если индуктивность контура постоянна? Запишите формулу для расчета ЭДС самоиндукции в контуре.

На какие частицы действует силовое магнитное поле? Как характеризуются силовые линии магнитного поля? Запишите Закон Био-Савара-Лапласа. Какая сила действует на проводник с током? Как рассчитать силу Лоренца? Запишите формулу для расчета радиуса кривизны траектории движения частицы в магнитном поле. Запишите формулу для расчета периода вращения частицы в магнитном поле. Как рассчитать шаг спирали при движении заряженной частицы под углом к магнитному полю? Что такое Эффект Холла?

За счет чего возникает магнитный момент у электронов и атомов? Как диамагнетики и парамагнетики реагируют на магнитное поле? Ферромагнетики - какова их структура? Свойства ферромагнетиков. Что такое магнитный гистерезис? Что происходит с ферромагнитным материалом при достижении температуры точки Кюри? Что такое магнитострикция?

#### **Семестр 4**

##### **Текущий контроль**

##### **1. Лабораторные работы**

Темы 24, 25, 26, 27

Сформулируйте законы геометрической оптики.

Сформулируйте принцип Гюйгенса.

Сформулируйте принцип Ферма.

Сформулируйте физический смысл показателя преломления.

Какая оптическая система называется центрированной?

Назовите кардинальные точки центрированной оптической системы.

Запишите общую формулу линзы.

Запишите формулу тонкой симметричной линзы.

Что такое оптическая сила линзы?

Что такое дисперсия света?

Каковы физические основы возникновения дисперсии?

Когда наблюдается аномальная дисперсия?

Какие бывают виды спектров поглощения?

Какие виды рассеяния Вы знаете?

Что такое интерференция?

Сформулируйте условия когерентности.

Запишите условие интерференционного максимума и минимума.

Перечислите методы получения когерентных источников.

Какой вид интерференционных полос наблюдается на бензиновой пленке?

Какой вид интерференционных полос наблюдается на вертикальной мыльной пленке?

Что такое явление дифракции?

Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.

Что такое зоны Френеля?

Как строится спираль Френеля?

Какие бывают виды зонных пластинок?

Запишите условия дифракционного максимума и минимума.

В каком случае наблюдается дифракция Фраунгофера?

Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от размера щели?

Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от длины волны излучения?

Запишите уравнение главных максимумов дифракционной решетки.

Сформулируйте критерий Рэлея для дифракции.

Назовите виды дифракционных решеток.

Какой свет называется естественным с точки зрения поляризации?

Что такое линейная и эллиптическая поляризации?

Сформулируйте закон Малюса.

Какой угол называется Угол Брюстера?

Когда наблюдается двойное лучепреломление?

С чем связано явление фотоэффекта?

Сформулируйте законы фотоэффекта.

Каким бывает фотоэффект?

Что такое абсолютно черное тело?

Сформулируйте закон Стефана-Больцмана для излучения абсолютно черного тела.

Сформулируйте закон Вина для излучения абсолютно черного тела.

Сформулируйте закон Кирхгофа для излучения абсолютно черного тела.

##### **2. Контрольная работа**

Темы 24, 25



Сформулируйте первый закон геометрической оптики. Сформулируйте второй закон геометрической оптики. Сформулируйте третий закон геометрической оптики. Сформулируйте четвертый закон геометрической оптики. Сформулируйте принцип Гюйгенса. Сформулируйте принцип Ферма. Какой бывает показатель преломления. Физический смысл показателя преломления. Какая оптическая система называется центрированной? Назовите кардинальные точки центрированной оптической системы. Запишите общую формулу линзы. Запишите формулу тонкой симметричной линзы. Что такое оптическая сила линзы? Что такое дисперсия света? Каковы физические основы возникновения дисперсии? Когда наблюдается аномальная дисперсия? Как можно визуально, без приборов, определить наличие аномальной дисперсии у вещества? Простейший способ нахождения фокусного расстояния собирающей линзы. Какими бывают спектры поглощения? Какие виды рассеяния есть? От чего зависит характер рассеяния? Что такое интерференция? Сформулируйте первое условие когерентности? Сформулируйте второе условие когерентности? Запишите условие интерференционного максимума. Запишите условие интерференционного минимума. Перечислите методы получения когерентных источников. На сколько изменяется фаза отраженной волны? Какое пятно будет наблюдаться в центре у колец Ньютона при наблюдении в проходящем свете? Какие интерференционные полосы наблюдаются на бензиновой пленке? Какие интерференционные полосы наблюдаются на вертикальной мыльной пленке? Нарисуйте схему интерферометра Жамена.

### 3. Контрольная работа

Темы 26, 27

Что такое явление дифракции? Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля. Что такое зоны Френеля? Как строится спираль Френеля? Какие бывают зонные пластинки? Запишите условия дифракционного максимума и минимума. В каком случае наблюдается дифракция Фраунгофера? Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от размера щели? Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от длины волны излучения? Запишите уравнение главных максимумов дифракционной решетки. Сформулируйте критерий Рэлея для дифракции. Назовите виды дифракционных решеток. Какой свет называется естественным с точки зрения поляризации? Что такое линейная, эллиптическая поляризации? Сформулируйте закон Малюса. Угол Брюстера это? Когда наблюдается двойное лучепреломление? Что происходит при отражении света от поверхности?

#### Экзамен

Вопросы к экзамену:

Сформулируйте законы геометрической оптики.

Сформулируйте принцип Гюйгенса.

Сформулируйте принцип Ферма.

Сформулируйте физический смысл показателя преломления.

Какая оптическая система называется центрированной?

Назовите кардинальные точки центрированной оптической системы.

Запишите общую формулу линзы.

Запишите формулу тонкой симметричной линзы.

Что такое оптическая сила линзы?

Что такое дисперсия света?

Каковы физические основы возникновения дисперсии?

Когда наблюдается аномальная дисперсия?

Какие бывают виды спектров поглощения?

Какие виды рассеяния Вы знаете?

Что такое интерференция?

Сформулируйте условия когерентности.

Запишите условие интерференционного максимума и минимума.

Перечислите методы получения когерентных источников.

Какой вид интерференционных полос наблюдается на бензиновой пленке?

Какой вид интерференционных полос наблюдается на вертикальной мыльной пленке?

Что такое явление дифракции?

Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.

Что такое зоны Френеля?

Как строится спираль Френеля?

Какие бывают виды зонных пластинок?

Запишите условия дифракционного максимума и минимума.

В каком случае наблюдается дифракция Фраунгофера?

Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от размера щели?

Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от длины волны излучения?

Запишите уравнение главных максимумов дифракционной решетки.

Сформулируйте критерий Рэлея для дифракции.

Назовите виды дифракционных решеток.

Какой свет называется естественным с точки зрения поляризации?

Что такое линейная и эллиптическая поляризации?

Сформулируйте закон Малюса.  
Какой угол называется Угол Брюстера?  
Когда наблюдается двойное лучепреломление?  
С чем связано явление фотоэффекта?  
Сформулируйте законы фотоэффекта.  
Каким бывает фотоэффект?  
Что такое абсолютно черное тело?  
Сформулируйте закон Стефана-Больцмана для излучения абсолютно черного тела.  
Сформулируйте закон Вина для излучения абсолютно черного тела.  
Сформулируйте закон Кирхгофа для излучения абсолютно черного тела.

## **Семестр 5**

### **Текущий контроль**

#### **1. Лабораторные работы**

Тема 28

Модели атома Томсона и Резерфорда.  
Ядерная модель атома.  
Постулаты Бора.  
Опыт Франка и Герца.  
Закономерности в атомных спектрах.  
Элементарная воровская теория атома водорода.  
Г гипотеза де-Бройля.  
Уравнение Шредингера.  
Квантово-механическое описание движения микрочастиц.  
Квантово-механическая теория атома водорода.  
Многоэлектронные атомы.  
Спектры щелочных металлов.  
Мультиплетность спектров и спин электрона.  
Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.  
Периодическая система элементов Менделеева.  
Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое.  
Состав и характеристики атомного ядра.  
Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра.  
Природа ядерных сил.  
Радиоактивность.  
Альфа-распад.  
Бета-распад.  
Ядерные реакции.  
Деление ядер.  
Термоядерные реакции.

#### **2. Контрольная работа**

Тема 28

Модели атома Томсона и Резерфорда.  
Ядерная модель атома.  
Постулаты Бора.  
Опыт Франка и Герца.  
Закономерности в атомных спектрах.  
Элементарная воровская теория атома водорода.  
Г гипотеза де-Бройля.  
Уравнение Шредингера.  
Квантово-механическое описание движения микрочастиц.  
Квантово-механическая теория атома водорода.  
Многоэлектронные атомы.  
Спектры щелочных металлов.  
Мультиплетность спектров и спин электрона.  
Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.  
Периодическая система элементов Менделеева.  
Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое.  
Состав и характеристики атомного ядра.  
Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра.  
Природа ядерных сил.

Радиоактивность.  
Альфа-распад.  
Бета-распад.  
Ядерные реакции.  
Деление ядер.  
Термоядерные реакции.

### **3. Контрольная работа**

Тема 29  
Модели атома Томсона и Резерфорда.  
Ядерная модель атома.  
Постулаты Бора.  
Опыт Франка и Герца.  
Закономерности в атомных спектрах.  
Элементарная воровская теория атома водорода.  
Гипотеза де-Бройля.  
Уравнение Шредингера.  
Квантово-механическое описание движения микрочастиц.  
Квантово-механическая теория атома водорода.  
Многоэлектронные атомы.  
Спектры щелочных металлов.  
Мультиплетность спектров и спин электрона.  
Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.  
Периодическая система элементов Менделеева.  
Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое.  
Состав и характеристики атомного ядра.  
Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра.  
Природа ядерных сил.  
Радиоактивность.  
Альфа-распад.  
Бета-распад.  
Ядерные реакции.  
Деление ядер.  
Термоядерные реакции.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:  
Модели атома Томсона и Резерфорда.  
Ядерная модель атома.  
Постулаты Бора.  
Опыт Франка и Герца.  
Закономерности в атомных спектрах.  
Элементарная воровская теория атома водорода.  
Гипотеза де-Бройля.  
Уравнение Шредингера.  
Квантово-механическое описание движения микрочастиц.  
Квантово-механическая теория атома водорода.  
Многоэлектронные атомы.  
Спектры щелочных металлов.  
Мультиплетность спектров и спин электрона.  
Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.  
Периодическая система элементов Менделеева.  
Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое.  
Состав и характеристики атомного ядра.  
Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра.  
Природа ядерных сил.  
Радиоактивность.  
Альфа-распад.  
Бета-распад.  
Ядерные реакции.  
Деление ядер.  
Термоядерные реакции.

Что такое изотопы и изобары?

Откуда возникает спин ядра и его магнитный момент?

Назовите основные свойства ядерных сил.

Какие есть основные модели ядра?

Какая модель объясняет наличие спина и магнитного момента ядра?

Какая модель объясняет взаимодействие с ядра с налетающими частицами?

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

<b>Форма контроля</b>	<b>Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</b>	<b>Этап</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	5
		3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	5
		3	5
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 4</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	5
		3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	5
		3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

### 7.1 Основная литература:

- Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 356 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/95163/#1>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/705/#1>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/707/#1>
- Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 308 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91064/#1>
- Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. ISBN 978-5-9558-0317-3 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=412940>
- Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник / В. А. Никеров. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2017. - 136 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415061>
- Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443435>



8. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>

9. Оптика: Учебное пособие / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=306513>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>

2. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397226>

3. Физика: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю. Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=375867>

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

Международный научно-образовательный сайт EqWorld - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/lectures.htm>

Онлайн-преобразователь единиц измерения - <http://www.decoder.ru>

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке - <http://www.elementy.ru>

Ядерная физика в Интернете - <http://nuclphys.sinp.msu.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	После получения от преподавателя задания на выполнение очередной лабораторной работы студент предварительно изучает соответствующее методическое указание, при необходимости задавая вопросы преподавателю и обращаясь к рекомендованной дополнительной литературе. При выполнении экспериментальной части лабораторной работы, проводятся необходимые измерения и заполняются таблицы экспериментальных данных. Дальнейшую работу студент выполняет дома. Он проводит обработку экспериментальных данных, пользуясь для этого рабочими формулами, делает расчет погрешности определяемых в работе физических величин. Оформляет письменный отчет по выполненной работе. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие разделы: Название и номер работы по описанию, цель работы, Теория - краткая теория проводимого эксперимента, Материалы и методы - описание экспериментальной установки и процедура проведения измерений, Результаты и их обсуждение ? полученные результаты измерений, расчеты, графики и их описание и интерпретация результатов; Выводы.
самостоятельная работа	При самостоятельной работе для овладения знаниями студенту необходимо не только прочитать текст (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), но и законспектировать его или сделать выписки, проработать конспект лекции, составить таблицы для систематизации учебного материала, ответить на контрольные вопросы, провести решение задач по образцу и т.д.
контрольная работа	Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Набор задач состоит из уже решенных в процессе практической работы, необходимо правильно записать исходные уравнения и преобразовать их при необходимости. Окончательное выражение для нахождения заданного параметра желательно записывать в общем виде. Расчет величины проводится и записывается отдельно с окончательным цифровым значением.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующие разделы рекомендованных учебников и конспектов лекций. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.
зачет	Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующие разделы рекомендованных учебников и конспектов лекций. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом 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 - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .