Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«__» _____ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.6 Физика

По направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
По профилю: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»
Авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ, ФЭТИБ
Кафедра – разработчик рабочей программы Кафедра физики
Курс, семестр: I курс – I, II семестры, II курс – III семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	72	2
Практические занятия	48	1,33
Лабораторные занятия	60	1,67
Самостоятельная работа	189	5,25
Форма аттестации	Экзамен (I) Зачет (II) Экзамен (I I I)	1,75
Всего	432	12

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования № 1170 (от 20.10.2015 г.)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

По профилю: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии»

на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года, 2017

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент Миракова Т.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол от 8.10. 2018 г. № 2

Зав. кафедрой,
профессор Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, ФЭТИБ, реализующего подготовку образовательной программы от 9.10 2018 г. № 9

Председатель Методической комиссии ИХТИ, ФЭТиИБ
профессор Базотов В.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН
от 18.10.2018 г. № 21

Председатель комиссии, проф. Сысоев В.А.

Нач. УМЦ Китаева Л.А.

Цели освоения дисциплины

1.Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования;
- формирование у студентов систематических знаний о методах решения практических задач физики на основе современных математических моделей описания физических объектов;
- обучение навыкам и умениям постановки реальных и компьютерных экспериментов и анализа полученных результатов
- развитие научного мышления и создание фундаментальной базы для успешной дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина "*Физика*" относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02.в набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины "*физика*" бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 должен освоить материал дисциплин:

а) "*Математический анализ*", который основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при его изучении.

б) «Решение дифференциальных уравнений», который основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при его изучении.

Дисциплина «физика» является предшествующей и необходима для успешного изучения последующих дисциплин:

а) теоретической механики;

б) электротехники

Знания, полученные при изучении дисциплина «физика» могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины "*физика*"

Процесс изучения дисциплины " *Физика*" направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данным направлениям подготовки:

профессиональных (ПК)

Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (пк-1).

Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (пк-2)

В результате освоения дисциплины "*Физика*" обучающийся должен:

1. **Знать:**

- современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;
- основные понятия и теории, описывающие состояние физических объектов и протекающие в них физические процессы;
- математические методы, позволяющие адекватно описать и объяснить протекание любого конкретного физического процесса или явления;

2. **Уметь:**

- применять фундаментальные знания для решения задач применительно к реальным процессам
- применять фундаментальные физические законы и модели для решения инженерных задач;
- планировать и ставить научный эксперимент; обрабатывать результаты измерений;
- выполнять численные оценки порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

3. Владеть:

- аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений, уравнений математической физики; методами статистической обработки экспериментальных данных.
- навыками применения систем физических единиц при интерпретации результатов физических экспериментов;
- навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов

4, Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет_12 зачетных единиц, _432 часа.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-Ции	Семинар (практические занятия,	Лабораторные Работы	СРС		
1	Физические основы механики	1	10		20	27	2	Коллоквиум, оценка реферата, оценка сдачи лабораторных работ
2	Статистическая физика и термодинамика	1	8		16	27		Коллоквиум, оценка реферата, оценка сдачи лабораторных работ
3	Электростатика	2	8	10	8	8	6	Контрольная работа, коллоквиум, оценка сдачи лабораторных работ, оценка реферата
4	Электрический ток	2	8	6	8	18		Контрольная работа, оценка сдачи лабораторных работ, оценка реферата коллоквиум
5	Электромагнитное поле	2	20	14	8	64	6	Контрольная работа, оценка сдачи лабораторных работ, оценка реферата Коллоквиум
6	Волновая оптика	3	6	6		6		Контрольная работа, оценка реферата коллоквиум
7	Квантовая Физика	3	6	6		20	2	Коллоквиум, контрольная работа, оценка реферата
8	Физика атома и ядра	3	4	6		19		Коллоквиум, контрольная работа, оценка реферата
9	Современная физическая картина мира	3	2	-	-	-		Коллоквиум, оценка реферата м
	Всего		72	48	60	189	16	
Форма аттестации								Экзамен, зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел Дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	*Физические основы механики*	10	1.Элементы кинематики (1 час)	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. пространство и время. кинематическое описание движения. скорость и ускорение при криволинейном движении. нормальное и касательное ускорение. угловая скорость и угловое ускорение. вектор угловой скорости. связь угловой скорости и углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями.	*пк-1*
			2.Динамика движения материальной точки (1)	современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон ньютона. Сила как производная импульса. Третий закон ньютона. неинерциальные системы отсчета, силы инерции.	*пк-1, пк-2*
			3. Законы сохранения импульса и энергии (2часа)	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение, центр инерции, закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. потенциальная энергия. закон сохранения энергии в механике	*пк-1,пк-2*
			4. Твердое тело в механике (3 часа)	Момент силы, момент импульса, момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	*пк-1,пк-2*
			5.Элементы релятивистской динамики (1 часа)	Принцип относительности, инерциальные системы и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования, абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из преобразования лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия, закон сохранения энергии.	*пк-1*
			6. Колебания и волны (2часа)	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения собственных незатухающих, затухающих и вынужденных колебаний. Решение уравнений. амплитуда и фаза вынужденных колебаний. резонанс. Волновой процесс. волновое уравнение. Упругие волны, группа волн, интерференция волн.	*пк-1, пк-2*
2	*Статистическая физика и термодинамика*	8	7. Макроскопические состояния (1 час)	Динамические и статистические закономерности в физике, статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния, тепловое движение, макроскопические параметры. Уравнение состояния, внутренняя энергия. интенсивные и экстенсивные параметры, уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. молекулярно-кинетический смысл температуры.	*пк-1,пк-2*
			8. Статистические распределения (2 часа)	Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости, средняя кинетическая энергия частицы. Средние скорости теплового движения частиц. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Понятие о распределении Гиббса.	*пк-1, пк-2*
			9. Основы термодинамики (2 часа)	Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. недостаточность классической теории теплоемкостей. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно, максимальный кпд. Энтропия. Принцип возрастания энтропии, второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия, термодинамические преобразования.	*пк-1, пк-2*
			10. Явления переноса. 11. Фазовое равновесие и фазовые превращения (2 часа)	Понятие о физической кинетике, время релаксации, эффективное сечение рассеяния, диффузия, коэффициент диффузии, теплопроводность, коэффициент теплопроводности, вязкость, коэффициент вязкости жидкостей и газов. Фазы и фазовое превращение, условия равновесия фаз, фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса, критическая точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса, фазовые переходы первого и второго рода.	*пк-1,пк-2*
			12. Особенности твердого состояния	Структура твердых тел, тепловое движение в кристаллах, теплоемкость кристаллов. Понятие о	*пк-1*

			вещества (1 час)	фононах. теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах.	
3	Электростатика	9	13. Предмет классической электродинамики (2 часа)	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность электрического поля, дискретность заряда. Закон Кулона, принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора, электрическая теорема Гаусс,. густота силовых линий. Работа электростатического поля, циркуляция электростатического поля, потенциал, связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	*пк-1*
			14. Проводники и в электростатическом поле (2 часа)	Явление электростатической индукции. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе "проводник-вакуум". электростатическое поле в полости. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника, емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.	*пк-1*
			15. Поляризация диэлектриков (4часа)	Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. поляризованные заряды. Ввектор поляризации. неоднородная поляризованность. Электрическое смещение, основные уравнения электростатики в диэлектриках. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик".	*пк-1*
			16. Энергия электрического поля (1час)	Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	*пк-1*
4	Электрический ток	7	17. Постоянный электрический ток (3 часа)	Разрядка конденсатора, проводники и изоляторы. Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. Эдс гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в сплошной среде.	*пк-1, пк-2*
			18. Элементы зонной теории проводимости (4 часа)	Электропроводность металлов, носители тока в металлах, недостаточность классической электронной теории. Электронный газ в металле, элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники, «p-n» -- переход. Явление сверхпроводимости.	*пк-1, пк-2*
5	Магнитное поле	20	19. Основы магнитостатики (4 часа)	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока, закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током, магнитное поле кругового тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного тока. Определение единицы силы тока. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	*пк-1, пк-2*
			20. Виток с током в магнитном поле. (2часа)	Рамка с током в однородном магнитном поле, момент сил, действующих на рамку, магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле.	*пк-1, пк-2,*
			21. Магнетики. (4 часа)	Намагниченность вещества. напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида. Индуктивность длинного соленоида. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия. Технические приложения законов магнитостатики. Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Современные представления о природе ферромагнетизма, понятие об обменном взаимодействии как причине молекулярного поля. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис, молекулярное поле в антиферромагнетиках. Ферриты	
			22. Явление электромагнитной индукции (4 часа)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока, объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.	*пк-1, пк-2*
			23. Уравнения Максвелла (2 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	*пк-1*
			24. Принцип относительности в	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Релятивистское	*пк-1*

			электродинамике (1час)	преобразование полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей. Сущность специальной теории относительности.	
			25. Электромагнитные колебания и волны (3)	Электрический колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение, амплитуда и фазы вынужденных колебаний. Случай резонанса, процесс установления колебаний. время релаксации и его связь с добротностью. Метод комплексных амплитуд. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн: плотность энергии, вектор Умова-Пойтинга.	*пк-1*, *пк-2*
6	Волновая оптика	6	26. Интерференция волн. (2 часа)	Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	*пк-1*
			27. Дифракция волн (2 часа)	Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Простые задачи дифракции: дифракция на круглом отверстии; дифракция на одной и многих щелях. дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	*пк-1*
			28. Электромагнитные волны в веществе (2 час)	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. элементы нелинейной оптики.	*пк-1*
7	Квантовая физика	5.5	29. Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны (2 часа)	Противоречия классической физики. Основные идеи квантования, опыты Франка и Герца, опыты Ш терна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов, фотоэффект, эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения, вынужденное и спонтанное излучение фотонов, тепловое излучение.	*пк-1*
			30. Корпускулярно-волновой дуализм (1,5 часа)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов, дифракция нейтронов. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.	*пк-1*
			31. Квантовое состояние. уравнение Шредингера (2 часа)	Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её статистический смысл, суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятности, уравнение Шредингера. стационарное уравнение Шредингера, стационарные состояния. частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером, гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантово-механической и статистической вероятностями, бозоны и фермионы, функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	*пк-1*
8	Физика атома и ядра	4.5	32. Строение атома (2 часа)	Ччастица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы, энергетические уровни. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Структура электронных уровней в сложных атомах. Принцип Паули, периодическая система химических элементов.	*пк-1*
			33. Атомное ядро (2 часа)	Строение атомных ядер, феноменологические модели ядра: газовая, капельная, оболочная. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций, радиоактивные превращения атомных ядер, реакция ядерного деления, цепная реакция деления, ядерный реактор. Проблема источников энергии, термоядерные реакции, энергия звезд, управляемый термоядерный синтез.	*пк-1*
			34. Элементы квантовой электроники (0,5часа)	Волновые функции стационарных состоянии, уравнение Шредингера при наличии возмущений. Вероятность перехода, коэффициенты Эйнштейна для	*пк-1*

				индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора, твердотельные и газоразрядные лазеры.	
9	Современная физическая картина мира (2 часа)	2	35. Современная физическая картина мира. (2часа)	Вещество и поле. Атомно-молекулярное строение вещества, атомное ядро. Элементарные частицы. взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия, иерархия взаимодействия. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская категория.	*пк-1*

6. ***Содержание лабораторного практикума***

	Раздел дисциплины	**Часы**	**Тема лабораторного практикума**	**Краткое содержание**	**Формируемые компетенции**
1	Физические основы механики	20	Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	*пк-1, пк-2*
			Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			Измерение скорости полета при помощи баллистического маятника	Ознакомиться с практическим использованием процесса неупругого удара. Определить начальную скорость пули методом баллистического маятника.	
			Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров	Ознакомиться с явлением удара на примере соударения подвешенных на нити шаров. Проверить закон сохранения импульса (количества движения) и определить коэффициент восстановления энергии при ударе, не являющимся абсолютно упругим. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.	
			Измерение момента инерции цилиндра и шара методом физического маятника	Применение физического маятника для измерения момента инерции твердого тела	
			Изучение вращательного движения твердого тела.	На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.	
			Изучение маятника Максвелла	На примере движения маятника Максвелла изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальное измерение момента инерции.	
			Изучение затухающих колебаний	Определение времени релаксации, декремента затухания.	
			Изучение стоячих волн	Получение и изучение волнового процесса, определение линейной плотности струны	
			Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника	Изучение колебаний оборотного маятника	
			Изучение связанных колебаний	Измерение частоты связанных колебаний, биений	
2	*Статистическая физика и термодинамика*	16	Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	Ознакомиться с теорией метода определения средней длины свободного пробега, эффективного диаметра молекулы воздуха по коэффициенту внутреннего трения (коэффициенту вязкости) и экспериментально определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы воздуха.	*пк-1, пк-2*
			Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	
			Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	
			Измерение коэффициента динамической вязкости глицерина	Измерение коэффициента динамической вязкости методом сравнительных измерений	
			Распределение Максвелла	На основе построения виртуальной модели системы	

			молекул по скоростям	частиц идеального газа изучается зависимость функции распределения молекул по скоростям.	
3	*Электростатика*	4	Взаимодействие электрических зарядов	Компьютерное моделирование электрических полей, созданных точечными зарядами, электрическим диполем	*пк-1, пк-2*
			Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра.	Изучит физический принцип действия баллистического гальванометра и его основные отличия от основных гальванометров.	
4	*Электрический Ток*	8	Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спая при постоянной температуре холодного спая	*пк-1, пк-2*
			Определение сопротивления проводников мостом постоянного тока типа МВД-47	Ознакомиться с классическим методом измерения сопротивления проводников при помощи мостовой схемы.	
			Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил.	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
			Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (p-n переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
			Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	Ознакомиться с зонной теорией твердого тела. Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника. Обработать результаты измерения методом МНК на ЭВМ.	
			Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
			Изучение работы электронного осциллографа.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.	
5	*Магнитное поле*	12	Изучение магнитного поля проводников различной формы с током	Моделирование магнитных полей проводников с током	*пк-1, пк-2*
			Определение величины индуктивности катушки методом амперметра и вольтметра.	Изучить методику измерения индуктивности катушки с помощью амперметра и вольтметра.	
			Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	Изучить характер движения заряженных частиц в перекрестном электрическом и магнитном полях.	
			Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	Ознакомление с одним из методов изучения магнитных полей и одним из методов определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс – гальванометра	
			Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса.	Изучить зависимость магнитной проницаемости ферромагнитного вещества от температуры, определить его точку Кюри. Ознакомиться с методом получения петли гистерезиса и определения основных характеристик ферромагнитного вещества.	
			Изучение работы колебательного контура	Наблюдение вынужденных электромагнитных колебаний. Расчет электроемкости и индуктивности по резонансной частоте. Снятие резонансных кривых.	
			Изучение стоячих электромагнитных волн.	Нахождение диэлектрической проницаемости среды путем измерения длин волн в среде	

7. *Содержание практических занятий*

	Раздел дисциплины	**Часы**	**Тема практического занятия,**	**Краткое содержание**	**Формируемые компетенции**
1	*3.Электростатика*	10	Занятие 1. Электростатика. Закон Кулона.	Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Аудиторные занятия: [3] – 9.14, 9.19, 9.22, 9.29 Домашнее задание: [3] – 9.16, 9.20, 9.23, 9.30	*пк-1, пк-2*
			Занятие 2. Теорема Остроградского-Гаусса.	Расчет напряженностей полей. Аудиторные занятия: [3] – 9.32, 9.37, 9.38, 9.43 Домашнее задание: [3] – 9.34, 9.39, 9.42, 9.44	
			Занятие 3. Работа электрического поля. Потенциальная энергия зарядов в поле	Занятие 3. Работа по переносу заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия зарядов в поле. Аудиторные занятия: [3] –9.54, 9.55, 9.60, 9.63, 9.74 Домашнее задание: [3] – 9.56, 9.57, 9.59, 9.61, 9.76	
			Занятие 4. Электроемкость. Конденсаторы.	Электроемкость уединенного проводника. Взаимная электроемкость проводников. Конденсаторы. Аудиторные занятия: [3] – 9.90, 9.91, 9.96, 9.98, 9.102 Домашнее задание: [3] – 9.87, 9.97, 9.100, 9.103	
			Занятие 5. Системы конденсаторов. Энергия электрического поля.	Параллельное и последовательное со единение конденсаторов. Энергия электрического поля. Аудиторные занятия: [3] – 9.105,9.108, 9.110, 9.112, 9.124 Домашнее задание: [3] – 9.106, 9.107, 9.113, 9.117, 9.130	
2	*4.Электрический ток*	6	Занятие 6. Постоянный электрический ток. Закон Ома.	Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Аудиторные занятия: [3] –10.1, 10.3, 10.6, 10.11, 10.17 Домашнее задание: [3] – 10.2, 10.5, 10.7, 10.12, 10.18	*пк-1, пк-2*
			Занятие 7 – Мощность тока. Правила Кирхгофа.	Мощность и работа тока. Расчет электрических цепей. Аудиторные занятия: [3] – 10.13, 10.15, 10.20, 10.25, 10.43 Домашнее задание: [3] – 10.14, 10.16, 10.22, 10.24	
			Занятие 8. Контрольная работа	Контрольная работа (из числа домашних задач)	
3	*5.Магнитное поле*	14	Занятие 9. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	Применение закона Б-С-Л к расчету магнитных полей проводников с током Аудиторные занятия: [3] – 11.1, 11.4, 11.7, 11.8, 11.15, 11.16 Домашнее задание: [3] – 11.3, 11.5, 11.18, 11.24	*пк-1, пк-2*
			Занятие 10. Сила Ампера. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током Аудиторные занятия: [3] –11.49, 11.51, 11.53, 11.62, 11.66, 11.71 Домашнее задание: [3] – 11.52, 11.63, 11.69, 11.73	
			Занятие 11. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока	Применение основных законов магнитостатики для расчета магнитных цепей Аудиторные занятия: [3] – 11.33, 11.35, 11.39, 11.57, 11.59, 11.61 Домашнее задание: [3] – 11.34, 11.36, 11.37, 11.58, 11.60	
			Занятие 12. Явление электромагнитной индукции.	Закон Фарадея, правило Ленца Аудиторные занятия: [3] – 11.80, 11.81, 11.83, 11.85, 11.86 Домашнее задание: [3] – 11.82, 11.84, 11.87, 11.88, 11.90	
			Занятие 13. Явления самоиндукции, взаимной индукции. Энергия магнитного поля.	Индуктивность проводников, взаимная индуктивность проводников, закон Ленца, трансформаторы Аудиторные занятия: [3] – 11.91, 11.92, 11.95, 11.100, 11.108, 11.110, 11.123 Домашнее задание: [3] – 11.93, 11.96, 11.97, 11.105, 11.111	
			Занятие 14. Электромагнитные колебания и волны	Свободные, вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные волны. Аудиторные занятия: [3] – 14.4, 14.6, 14.18, 14.19, 11.23 Домашнее задание: [3] – 14.1, 14.3, 14.8, 14.20	
			Занятие 15. Контрольная работа 2	Занятие 15. Контрольная работа 2 (из числа домашних задач). Зачетное занятие.	
4	6.Волновая оптика	**6**	Занятие 1.Законы отражения и преломления света. Интерференция света.	Законы отражения и преломления света. Интерференция света .Аудиторные занятия: [3] – 15.12, 15.31, 16.5, 16.12 Домашнее задание: 152, 15.17, 15.53, 16.7, 16.27	*пк-1, пк-2*

			.Занятие 2. Дифракция света.	Дифракция света. Аудиторные занятия: [3] – 16.29, 16.31, 16.36, 16.39, 16.44, 16.48 Домашнее задание: 16.30, 16.33, 16.42, 16.50, 16.49	
			Занятие 3.Поляризация света.	Поляризация света. Аудиторные занятия: [3] – 16.58,16.60, 16.63, 16,64, 16.65 Домашнее задание: 16.59, 16.61, 16.62	
5	*7.Квантовая физика*	**6**	Занятие 4. Законы теплового излучения. Фотоэффект	Законы теплового излучения. Фотоэффект. Аудиторные занятия: [3] – 18.1, 18.3, 18.4, 18.11, 18.15, 19.16, 19.18 Домашнее задание: 18.2, 18.5, 18.6, 18.7, 18.17, 18.18 , 19.17, 19.20	*пк-1, пк-2*
			Занятие 5. Квантовые свойства излучения. Давление света. Эффект Комптона	Квантовые свойства излучения. Давление света. Эффект Комптона. Аудиторные занятия: [3] – 19.1, 19.3, 19.7, 19.25, 19.27, 19.29, 19.32 Домашнее задание: 19.5, 19.10, 19.26, 19.31, 19.33	
			Занятие 6. Волны де Бройля	Волны де Бройля Аудиторные занятия: 19.34, 19.35, 19.38, 19.40 Домашнее задание: 19.36, 19.37, 19.41	
6	*8. Физика атома и ядра*	**4**	Занятие 7. Строение атома. Теория Бора	Строение атома. Теория Бора. Аудиторные занятия: [3] – 20.2, 20.5, 20.7, 20.13, 20.15 Домашнее задание: 20.6, 20,8 20.20.10, 20.20	*пк-1, пк-2*
			Занятие 8. Радиоактивность. Ядерные реакции	Радиоактивность. Ядерные реакции Аудиторные занятия: [3] – 21.1, 21.3, 21.12, 22.2, 22.14, 22.16 Домашнее задание: 21.2, 21.13, 22.5, 22.15	
		2	Занятие 9. Контрольная работа	Контрольная работа (из числа домашних задач)	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	**Темы, выносимые на самостоятельную работу**	**Часы**	**Форма СРС**	**Формируемые Компетенции**
1	Кинематика движения материальной точки.	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму.	*пк-1, пк-2*
2	Динамика движения материальной точки.	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Подготовка реферата . подготовка к коллоквиуму	*пк-1, пк-2*
3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета. Подготовка реферата . подготовка к коллоквиуму	*пк-1, пк-2*
4	Законы сохранения	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму	*пк-1, пк-2*
5	Неинерциальные системы отсчета	2	Подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	*пк-1, пк-2*
6	Элементы СТО	2	Подготовка реферата. подготовка к коллоквиуму	*пк-1, пк-2*
7	Гармонические колебания и волны.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму	*пк-1, пк-2,*
8	Основы молекулярно-кинетической теории газов	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	*пк-1, пк-2*
9	Основы термодинамики.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Подготовка реферата	*пк-1, пк-2*
10	Распределение Максвелла и Больцмана.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	*пк-1, пк-2*
11	Явления переноса	3	Подготовка к лабораторным	*пк-1, пк-2*

			работам и оформление отчета Подготовка реферата	
12	Реальные газы	4	Подготовка реферата, подготовка отчета по лабораторным работам	*пк-1, пк-2*
13	Электростатическое поля.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
14	Постоянный ток.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
15	Правила Кирхгофа.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
16	Закон Био-Савара-Лапласа.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
17	Основные уравнения магнитостатики	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
18	Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
19	Магнетики.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
20	Закон электромагнитной индукции.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
21	Электромагнитные колебания	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
22	Электромагнитные волны	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	*пк-1, пк-2*
23	Волновая оптика.	6	Подготовка реферата Решение задач	*пк-1, пк-2*
24	Тепловое излучение.	2	Подготовка реферата Решение задач	*пк-1, пк-2*
25	Фотоэффект.	2	Подготовка реферата . Решение задач	*пк-1, пк-2*
26	Давление света. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Элементы квантовой механики.	16	Подготовка реферата . Решение задач	*пк-1, пк-2*
27	Спектральный анализ. Строение атома	10	Подготовка реферата . Решение задач	*пк-1*
28	Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Космическое излучение. Ядерные реакции. Радиоактивность.	9	Подготовка реферата . Решение задач	*пк-1, пк-2*

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценка знаний обучающихся производится на основании «Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ». Согласно «Положению» рейтинг формируется из двух основных частей: первая часть – текущий рейтинг, который оценивается в баллах (от 36 до 60 баллов), полученных в течение семестра, вторая часть – баллы полученные на экзамене (от 24 до 40 баллов).

Первая часть формируется из следующих компонент – коллоквиум (от 12 до 20 баллов), плюс отчет по теме реферата (от 6 до 10 баллов), плюс лабораторные работы (от 18 до 30 баллов). Студенты не сдавшие промежуточные контрольные точки (коллоквиум + контрольная работа) за этот вид деятельности получают ноль баллов.

При определении общей рейтинговой оценки, полученные баллы суммируются и являются определяющими при формировании оценки, проставляемой в экзаменационные ведомости и в зачетную книжку студента по следующему алгоритму: «отлично» - от 87 до 100 баллов, «хорошо» - от 73 до 86 баллов, «удовлетворительно» - от 60 до 72 баллов, «неудовлетворительно» - менее 60 баллов.

В случае отсутствия экзамена в конце семестра рейтинг выставляется по результатам текущей успеваемости: коллоквиум (от 12 до 20 баллов), плюс отчет по теме реферата (от 6 до 10 баллов), плюс лабораторные работы (от 18 до 30 баллов), плюс контрольные работы (от 24 до 40 баллов). Студенты, не сдавшие промежуточные контрольные точки (коллоквиум + контрольная работа) за этот вид деятельности получают ноль баллов.

Первый семестр

Оценочные средства	Кол-во	Мин. балл	Макс. баллЛ
Лабораторная работа	8	18	30
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	2	6	10
Экзамен		24	40
Всего		60	100

Второй семестр

Оценочные средства	Кол-во	Мин. балл	Макс. баллЛ
Лабораторная работа	6	24	40
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	2	6	10
Контрольная работа	2	18	30
Всего		60	100

Третий семестр

Оценочные средства	Кол-во	Мин. балл	Макс. баллЛ
контрольная работа	2	18	30
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	2	6	10
Экзамен		24	40
Всего		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины « физика » в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. .Калашников Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний, : учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М. Кожевников. – Электрон. Дан. - .Спб.: Лань, 2009. – 150 с.	159 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Старостина И.А., Бурдова Е.В., Кондратьева О.И., Казанцев С.А., Поливанов М.А. Краткий курс общей физики. Учебное пособие / Казань. Изд-во КНИТУ 2014 я	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Старостина И.А., Бурдова Е.В., Сальманов Р.С.. Краткий курс общей физики. для бакалавров Учебное пособие / Казань. Изд-во КНИТУ 2016	62 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С.- Спб.: Книжный мир, 2007г.- 338с.	1060 экз. УНИЦ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А. Никеров: Изд-о «Дашков и К», 2014г., 452с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики М.: Высш. школа, 2001г.- 718с.	897 экз. в УНИЦ КНИТУ

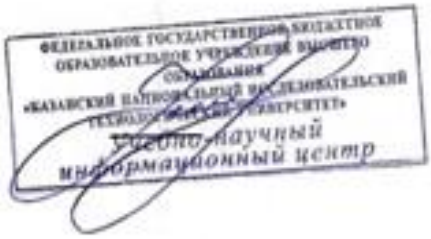
11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный комплект учебно-методических материалов по физике
2. Электронный каталог УНИЦ ruslan.kstu.ru:

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.
Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:
1. Персональные компьютеры – 18 шт.
2. Осциллографы Н3013, С1-5, С1-117/1 – 9 шт.
3. Мост постоянного тока МО-47, МВЛ-47 – 5 шт.
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1, ГЗ-34 – 5 шт.
5. Потенциометр постоянного тока ПП-63 – 4 шт.
6. Преобразователь импульсов ПИ/ФПЗ-09 – 4 шт.
7. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт.
8. Спектрометры С/1П-1, С17 – 3 шт.
9.Рефрактометр ИРФ-46А – 3 шт.
10. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-I857 – 2 шт.
11. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
12. Амперметры, вольтметры – 24 шт.

13. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС по направлению 15.03.23 «Сервис» учебным планом предусмотрено занятий в интерактивной форме в объеме 16 часов.

1. Работа в малых группах-,
2. Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций) -