

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 4 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ФИЗИКА

Направление подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль/специализация Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологии, факультет наноматериалов и нанотехнологий

Кафедра-разработчик рабочей программы физики

Курс, семестр 1 курс, 1,2 семестр

	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
	<i>1 семестр</i>		<i>2 семестр</i>	
Лекции	18	0,5	36	1
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа	81	2,25	135	3,75
Форма аттестации	Экзамен 27	0,75	Экзамен 27	0,75
Всего	144	4	216	6

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 9 от 10.01.2018 года) по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» для профиля (специализации) «Прикладная математика и информатика», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

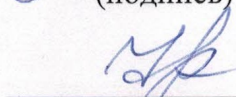
Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Низамеев И.Р.
(Ф.И.О)

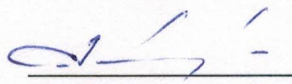
ассистент
(должность)


(подпись)

Низамеева Г.Р.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол от 4.07 2019 г. № 9

Зав. кафедрой физики


(подпись)

Нефедьев Е.С.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСУИР, реализующей подготовку основной образовательной программы от 1.07 2019 г. № 11

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Кирпичников А.П.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины физика являются:

- а) формирование общего физического мировоззрения и развитие физического мышления с целью заложить фундамент, необходимый для успешного освоения специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии;
- б) приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- в) обучение способам применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в природе.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина физика относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины физика бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика

Дисциплина физика является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) информатика
- б) дифференциальные уравнения
- в) уравнения математической физики
- г) безопасность жизнедеятельности

Знания, полученные при изучении дисциплины физика, могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач в профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные физические явления и основные законы механики,

термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

б) основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

в) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

г) назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

2) Уметь:

а) объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

б) указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

в) истолковывать смысл физических величин и понятий;

г) записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

д) работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории как самостоятельно, так и в команде;

е) использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

ж) использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

3) Владеть:

а) навыками использования основных общеприродных законов и принципов в важнейших практических приложениях;

б) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

в) навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

г) навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Физические основы механики	1	14	-	8		27	коллоквиум
2	Статистическая физика и термодинамика	1	4	-	8		27	
3	Электричество	2	10	-	2		27	коллоквиум
4	Магнетизм	2	8	-	6		45	
5	Оптика	2	12	-	6		45	коллоквиум
6	Квантовая физика	2	6	-	6		45	
Итого			54	-	36		216	
Форма аттестации		1	экзамен		27			
		2	экзамен		27			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ (1 семестр)					
1	Кинематика и динамика механического движения	2	Введение. Кинематика поступательного движения.	Предмет физики. Основные единицы измерения в СИ. Предмет механики. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Кинематика вращательного движения. Динамика	Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловой скорости углового ускорения с линейными скоростями и	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

			поступательного движения.	ускорениями точек вращающегося тела. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	
		4	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	Закон сохранения импульса как закон природы. Аддитивность массы и закон сохранения центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Твердое тело в механике	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Механические колебания и волны	2	Колебательные движения. Гармонические колебания.	Классификация видов колебательных движений. Гармонические колебания и их характеристика. Смещение, скорость, ускорение при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Колебательные движения. Вынужденные колебания. Волны	Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Случай резонанса. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Энергия волны. Когерентность. Интерференция волн.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (1 семестр)					
5	Молекулярная физика	2	Макроскопические состояния	Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнения состояния. Внутренняя энергия. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

6	Термодинамика	2	Основы термодинамики	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД тепловой машины.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (2 семестр)					
1	Электростатика	2	Предмет классической электростатики	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора E . Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий. Работа электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Проводники в электростатическом поле	Идеальный проводник. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе «проводник-вакуум». Электростатическое поле в полости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Поляризация диэлектриков	Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Плоский конденсатор с диэлектриком. Энергия диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Энергия взаимодействия электрических зарядов	Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	
2	Электродинамика	2	Постоянный электрический ток	Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
МАГНЕТИЗМ (2 семестр)					

3	Магнитное поле	2	Основы магнитостатики	Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Движение проводника в магнитном поле. Сила Лоренца.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Виток с током в магнитном поле	Рамка с током в однородном магнитном поле. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Магнитное поле в веществе	Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики Современные представления о природе ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Явление электромагнитной индукции	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
ОПТИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА (2 семестр)					
1	Геометрическая оптика	2	Геометрическая оптика	Законы геометрической оптики, полное внутреннее отражение. Дисперсия света.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Волновая оптика	4	Интерференция света	Монохроматичность, когерентность световых волн. Интерференция света в тонких пленках, полосы равного наклона и равной толщины.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		4	Дифракция волн	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля: на круглом отверстии, диске; дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Диф.решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Поляризация света	Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектрических сред. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Квантовая физика	2	Квантовые свойства излучения	Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
	2	Квантовые свойства излучения	Тепловое равновесное излучение. Законы теплового излучения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
	2	Экспериментальное	Противоречия классической физики.	ОПК-1.1	

		обоснование основных идей квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества	Основные идеи квантования: опыты Франка и Герца. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей.	ОПК-1.2 ОПК-1.3
--	--	--	---	--------------------

6. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Физика»

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом по данной бакалаврской программе предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Физика».

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки получаемых экспериментальных данных, работа в команде.

Конкретное содержание лабораторных занятий представлено в таблице. Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры.

В 1 семестре учебным планом предусмотрено 18 часов на проведение лабораторных работ. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. В течение 1-го семестра студенты должны выполнить 5 лабораторных работ из таблицы, приведенной ниже.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование № лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Методика обработки результатов физических измерений	2	Инструктаж по технике безопасности, №102	Инструктаж по технике безопасности, измерение толщины фольги и статистическая обработка полученных результатов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Механика	4	№104	Изучение законов поступательного и вращательного движения, расчет основных характеристик; ускорения, момента инерции тел.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№105		
			№106, 106а		
3	Колебания и волны	4	№110	Изучение колебательных видов движения и расчет	ОПК-1.1 ОПК-1.2
			№112		

			№113	их основных характеристик	ОПК-1.3
4	Волны	2	№111	Изучение процесса образования волн, классификация волн и расчет основных параметров волн.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Законы сохранения	2	№ 108	Изучение законов сохранения механической энергии и импульса в замкнутых и незамкнутых системах	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№109		
6	Молекулярная физика и термодинамика	4	№115	Расчет средней длины свободного пробега молекул	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№116	Понятие «вакуум» и способы его получения	
			№117	Применение 1 начала термодинамики и расчет коэффициента Пуассона по полученным данным	
			№119	Изучение явления внутреннего трения.	
			Комп.работа Распределение Максвелла	Моделирование и наблюдение распределения молекул газа по скоростям	

Во 2-м семестре учебным планом предусмотрено 18 часов на проведение лабораторных работ. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. В течение 2-го семестра студенты должны выполнить 5 лабораторных работ из перечня работ, приведенных в таблице ниже.

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование (номер) лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрический ток	2	№210	Изучение законов постоянного тока	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№226		
		2	№212	Электрический ток в газах	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№218		
		2	№208	Изучение контактных явлений: явления Зеебека и р-п перехода	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№216		
			№216а		
2	Электро-магнитное поле	1	№220	Определение удельного заряда электрона, сила	ОПК-1.1 ОПК-1.2

3				Лоренца	ОПК-1.3
		1	№225	Изучение явления электромагнитной индукции и определение индуктивности катушки	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	№229	Изучение магнитных свойств вещества: ферромагнетики, их основные свойства	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		1	№231	Электромагнитные колебания в колебательном контуре, резонанс	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			№233		
		1	№232	Изучение процесса возникновения электромагнитных волн, уравнения Максвелла	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Волновая оптика	2	№ 307	Изучение явления дифракции и определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	№ 302	Изучение явления интерференции и определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	№ 305	Изучение явления поляризации и экспериментальная проверка закона Малюса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

8. Самостоятельная работа

В 1 семестре на выполнение СРС в учебном плане предусмотрено 81 час.

№ п/п	Раздел дисциплины, темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики: кинематика и динамика механического движения, законы сохранения, колебания и волны.	50	Подготовка к лабораторным работам и сдача коллоквиума.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Статистическая физика и термодинамика	21		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Во 2 семестре на выполнение СРС в учебном плане предусмотрено 135 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины, темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Электричество	45	Подготовка к лабораторным работам и сдача коллоквиума.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Магнетизм	45		
3	Волновая оптика	45		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины в **1 семестре** предусматривается экзамен, написание 1 коллоквиума и 5 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	30	50
Коллоквиум	1	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

При изучении дисциплины во 2 семестре предусматривается экзамен, написание 2 коллоквиумов, и 5 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>	<i>-</i>	<i>24</i>	<i>60</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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 (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Старостина И.А. Краткий курс физики для бакалавров [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. — 362 с.	62 в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf > Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Старостина И.А. Краткий курс общей физики [Учебники]: учеб. пособие / И.А. Старостина [и др.]; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2014. — 376 с.	70 в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-kratkii_kurs_obschey_fiziki.pdf > Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Трофимова Т.И. Курс физики [Учебники] : учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Т.И. Трофимова. - М.: Высш. шк., 2001. — 542с.	1170 в УНИЦ КНИТУ
4. Детлаф А.А. Курс физики [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. — М.: Высш. шк., 2001. — 718с.	837 в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Савельев И.В. Курс общей физики [Учебники]: учеб. пособие для вузов. Кн.1: Механика / И.В. Савельев. — М. : Астрель : АСТ, 2003. — 336 с. — ISBN 5-17-002963-2	460 в УНИЦ КНИТУ
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Учебники].— М.: Астрель: АСТ, 2002. — 368 с.	495 в УНИЦ КНИТУ
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - Спб.: Книжный мир, 2007.- 328с. — ISBN 5-86457-2357-7.	1053 в УНИЦ КНИТУ
4. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высш. шк., 2001. — 591с. — ISBN 5-06-004164-6	815 в УНИЦ КНИТУ
5. Абдрахманова А.Х. Лабораторный практикум по дисциплине "Физика" с компьютерными моделями [Учебники]: учеб. пособие / А.Х. Абдрахманова, С.Е. Нефедьев, Е.С. Нефедьев; Казан. гос. технол. ун-т — Казань, 2005. — 86 с.	103 в УНИЦ КНИТУ
6. Абдрахманова А.Х. Физика. Раздел "Механика" [Электронный ресурс]: тексты лекций / А.Х. Абдрахманова; Казан. нац. исслед.	112 в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ

технол. ун-т.— Казань: КНИТУ, 2013.— 80 с.	<URL: http://ft.kstu.ru/ft/Abdrakhmanova-fizika.pdf >. Доступ с IP-адресов КНИТУ
7. Абдрахманова А.Х. Физика. Электричество [Электронный ресурс]: тексты лекций / А.Х. Абдрахманова; Казан. нац. исслед. технол. ун-т — Казань: Изд-во КНИТУ, 2018 .— 120 с.: ил. — ISBN 978-5-7882-2340-7	111 в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Abdrakhmanova-Fizika-Elektrichestvo-teksty-lektsii.pdf > Доступ с IP-адресов КНИТУ
8. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика: учебник: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 320с.	ЭБ УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Aleshkevich-optika.pdf > Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Book.ru – Режим доступа: <http://www.book.ru/>
5. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>
7. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ry/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Ядерная физика в Интернете. – Доступ свободный: <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам». – Доступ свободный: <http://window.edu.ru>
3. Цифровые образовательные ресурсы по физике. - <https://prekrasnyenauki.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Осциллографы ИЗО13, С1-5, С1-117/1.
2. Мост постоянного тока МО-47.
3. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-34.
4. Универсальный монохроматор УМ-2.
5. Спектрометры СЛП.
6. Рефрактометр ИРФ-464.
7. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ.
8. Амперметры, вольтметры.

техническими средствами обучения:

1. Проектор,
2. Интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физика»:

1. Лицензионный программный продукт компании ОАО «Физикон» «Открытая физика 1.1», на CD-ROM, (инсталлирован в компьютерном классе)
2. Ю.В. Тихомиров «Учебно-методическое пособие к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)
3. Б.К. Лаптенков «Приложение №1 к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)
4. Тестирующая программа к лабораторному практикуму (на базе программы TestMaker , КГТУ, И.Х.Галеев)
5. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф. физики КГТУ, доц. Казанцев С.А.)

13. Образовательные технологии

Для данной дисциплины предусмотрено проведение интерактивных

занятий в количестве 28 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);

- дискуссия.