

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



А.В.Бурмистров

« 03 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.12 Физика

Направление подготовки. - «27.03.03 Системный анализ и управление»

Профиль подготовки -« Системный анализ и управление в химических технологиях»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет: Институт управления, автоматизации и информационных технологий Факультет управления и автоматизации.

Кафедра-разработчик рабочей программы: Кафедра физики

Курс; семестр 1,2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	54	1,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	180	5
Форма аттестации: экзамен	1 сем., 2 сем.	2
Всего	360	10

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (от 11 марта 2015г №195). по направлению подготовки - «27.03.03 Системный анализ и управление» для профиля подготовки -«Системный анализ и управление в химических технологиях» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

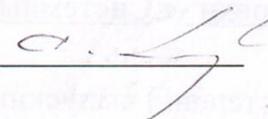
Доцент каф.физики
(должность)


(подпись)

Сальманов Р.С.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол № 8 от 13.06. 2019 г.

Зав. кафедрой физики, профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы от 2019_ г. №

Председатель комиссии, профессор



Р.Н.Зарипов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, к которому относится кафедра-разработчик РП от 03. 07. 2019 г. № 21/2

Председатель комиссии, профессор



В.А.Сысоев

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины «Физика»

Целями освоения дисциплины «Физика» являются

а) формирование знаний и основополагающих представлений об основных подходах к описанию реальных физических процессов и явлений, как на классическом, так и на квантовом уровне;

б) обучение технологии описания реальных физических объектов, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования с помощью современных представлений о физических моделях и математических методах;

в) обучение способам применения полученных знаний к решению практических задач физики на основе современных математических моделей описания физических объектов; приобретение и развитие навыков решения конкретных физических задач;

г) раскрытие сущности процессов на основе научного мировоззрения, современного физического мышления и создание фундаментальной базы для успешной дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины «Физика» в структуре образовательной программы Дисциплина «Физика» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки - «27.03.03 Системный анализ и управление» набор знаний, умений, навыков компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» бакалавр по направлению подготовки должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) "Математический анализ"

Дисциплина «Физика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) «Электротехника» б) «Теоретические основы теплотехники»

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика» могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ управление»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физика»

ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук

ОПК-2 способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний.

ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов влиять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен:

1) Знать: а) современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;

б) основные понятия и теории, описывающие состояние физических объектов и протекающие в них физические процессы;

в) математические методы, позволяющие адекватно описать и объяснить протекание любого конкретного физического процесса или явления.

2) Уметь: а) применять физические законы для решения практических задач;

б) выделить главное содержание исследуемого физического явления и выбрать адекватную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики;

в) использовать знания фундаментальных основ и методов физики в освоении уже имеющихся и в создании новых алгоритмов защиты информации в процессе профессиональной деятельности.

3) Владеть: а) практическими навыками решения конкретных задач профессиональной деятельности;

б) методологией проведения теоретических исследований;

в) методами выполнения исследовательских работ.

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	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Физические основы механики	1	9	-	4	20	Защита лабораторных работ
2	Молекулярная физика	1	9	-	5	21	Защита лабораторных работ
3	Электростатика	2	5	-	3	20	Защита лабораторных работ
	Электрический ток	2	5	-	3	20	Защита лабораторных работ
4	Магнитное поле	2	8	-	3	20	Защита лабораторных работ
5	Волновая оптика	2	4	-	9	21	Защита лабораторных работ
6	Квантовая физика	2	6	-	9	20	Защита лабораторных работ
7	Физика атома и ядра	2	6	-	9	20	Защита лабораторных работ
8	Физическая картина ми-	2	2	-	9	20	Защита лабораторных работ

ра					
Форма аттестации					Экзамены

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	2	Элементы кинематики	Материальная точка, система отсчета. Скорость и ускорение, закон движения	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
2	Физические основы механики	2	Законы сохранения импульса и энергии	Импульс, центр масс и закон его движения, энергия кинетическая и потенциальная.	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
3	Физические основы механики	2	Твердое тело в механике	Момент инерции твердого тела, уравнение моментов, кинетическая энергия вращающегося тела	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
4	Физические основы механики	2	Теория относительности	Преобразования Лоренца, постулаты Эйнштейна, сокращение длин	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
5	Молекулярная физика	2	Идеальный газ, макропараметры	Уравнение состояния идеального и реального газов	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
6	Молекулярная физика	2	Статистические распределения	Распределение Максвелла, Больцмана. Барометрическая формула	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
7	Молекулярная физика	2	Основы термодинамики	Теплота, работа, внутренняя энергия, законы термодинамики	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
8	Молекулярная физика	2	Явления переноса	Длина свободного пробега, эффективное сечение. Диффузия, вязкость	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
9	Электростатика	2	Электрическое поле	Закон Кулона, напряженность поля. Теорема Гаусса	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
10	Электростатика	2	Потенциал поля	Работа поля, теорема о циркуляции	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
11	Электростатика	2	Проводники и диэлектрики	Вектор смещения, условия на поверхности проводника и	ОПК1, ОПК2 ОПК-3

				диэлектрика	
12	Электрический ток	2	Законы постоянного тока	Закон Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
13	Электрический ток	2	Классическая электронная теория	Электронный газ, недостатки классической теории	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
14	Электрический ток	2	Зонная теория твердых тел	Зона проводимости, металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории твердых тел	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
15	Магнитное поле	2	Магнитная индукция	Закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
16	Магнитное поле	2	Электромагнитная индукция	Магнитный поток, явление электромагнитной индукции, Самоиндукция	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
17	Магнитное поле	2	Магнетики	Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Доменная структура. Гистерезис	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
18	Магнитное поле	2	Уравнения Максвелла	Интегральная форма записи уравнений Максвелла, Ток смещения. Электромагнитные волны	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
19	Волновая оптика	2	Интерференция поляризация света	Когерентность, условия max, min интерференции. Интерферометры	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
20	Волновая оптика	2	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля, зоны Френеля, Дифракционная решетка	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
21	Квантовая физика	2	Тепловое излучение	Законы теплового излучения. Пирометры	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
22	Квантовая физика	2	Квантовые свойства света	Формула Планка Фотоэффект	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
23	Квантовая физика	2	Корпускулярно-волновой дуализм	Формула деБройля, эффект Комптона. Волновые свойства частиц.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
24	Физика атома и ядра	2	Уравнение Шредингера	Волновая функция, собственные значения энергии, части-	ОПК1,ОПК2 ОПК-3

				ца в потенциальной яме.	
25	Физика атома и ядра	2	Водородо-подобный атом	Квантовые числа, спектры атомов, правило отбора и главная серия	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
26	Физика атома и ядра	2	Ядро атома	Нуклоны, капельная и оболочечная модели ядра	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
27	Физическая картина мира	2	Вещество и поле	Иерархия взаимодействий	ОПК1, ОПК2 ОПК-3

6. Содержание лабораторных занятий.

Цель проведения лабораторных работ – получение навыков работы с физическими приборами, глубокое усвоение теоретического материала, умение самостоятельно формулировать цель работы, умение грамотно оформлять полученные результаты в виде отчета с таблицами и графиками

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	2	Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
2	Физические основы механики	2	Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
3	Молекулярная физика	2	Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
3	Молекулярная физика	2	Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
3	Постоянный ток	2	Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
6	Постоянный ток	2	Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
7	Магнитное поле	2	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
8	Магнитное поле	2	Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
9	Магнитное поле	2	Определение удельного заряда электрона методом магнитного отклонения	ОПК1, ОПК2 ОПК-3
10	Волновая оптика	2	Определение малых разно-	ОПК1, ОПК2

			стей показателей преломления интерферометром Рэлея.	ОПК-3
11	Волновая оптика	2	Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
12	Волновая оптика	2	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
13	Волновая оптика	2	Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
14	Волновая оптика	2	Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
15	Волновая оптика	2	Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
16	Волновая оптика	2	Измерение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
17	Волновая оптика	2	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
18	Волновая оптика	2	Исследование поляризации света при отражении	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
19	Волновая оптика	2	Исследование прохождения света через скрещенные поляризатор и анализатор	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
20	Волновая оптика	2	Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
21	Квантовая физика	2	Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
22	Квантовая физика	2	Изучение фотоэффекта.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
23	Квантовая физика	2	Исследование спектра неона с помощью стилоскопа	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
24	Квантовая физика	2	Определение длины волны линий в спектре ртути.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
25	Квантовая физика	2	Определение интенсивности космического излучения у поверхности Земли.	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
26	Квантовая физика	2	Опыт Франка и Герца	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
27	Квантовая физика	2	Исследование дифракции	ОПК1,ОПК2

			электронов- компьютерная работа	ОПК-3
--	--	--	---------------------------------	-------

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лабораторий кафедры физики Д-110, Д-112, Д-117.

7. Содержание практических занятий. Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Кинематика движения материальной точки.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
2	Динамика движения материальной точки.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
3	Кинематика и динамика движения твердого тела.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
4	Закон сохранения энергии	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
5	Гармонические колебания и волны.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
6	Основы термодинамики.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
7	Распределение Максвелла и Больцмана.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
8	Энергия поля электростатического	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
9	Постоянный ток.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
10	Правила Кирхгофа.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
11	Закон Био-Савара-Лапласа.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
12	Движение заряда в магнитном поле.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
13	Магнетики.	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
14	Закон электромагнитной индукции.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
15	Волновая оптика.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2

			работам и оформление отчета	ОПК-3
16	Тепловое излучение.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
17	Фотоны и фононы.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
18	Физика атома.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
19	Кванты.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
20	Фотоэффект.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
21	Волновые свойства частиц.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
22	Ядерные реакции.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3
23	Космическое излучение.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК1,ОПК2 ОПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

Оценка знаний обучающихся по дисциплине «Физика» производится на основании «Положения о балльно-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 6 до 12 баллов), плюс лабораторные работы (от 24 до 36 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.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</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 «Физика»

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 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. – Электрон. Дан. - СПб.: Лань, 2010. – 150 с.	159 экз. в УНИЦ
2. Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А. Никеров Дашков и К, 2018г. 452 с.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=358507 Доступ по подписке КНИТУ
3. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А. Никеров Дашков и К, 2017г. 136 с.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=358473 Доступ по подписке КНИТУ
4. 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. — 364 с.	62 в УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf > в ЭБ УНИЦ Доступ с IP-адресов КНИТУ
5. 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 <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-kratkii_kurs_obschey_fiziki.pdf > в ЭБ УНИЦ Доступ с IP-адресов КНИТУ
6. Малышев, Л. Г. Избранные главы курса физики. Электромагнетизм : учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер ; под редакцией А. В. Мелких. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 155 с.	ЭБС «IPRBooks» http://www.iprbookshop.ru/69598.html Доступ по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Детлаф А.А. Курс физики /Детлаф А.А., Яворский Б.М.- М.: Высш. шк., 2001. – 718с.	1007 в УНИЦ
2. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 2001. – 542с.	1406 в УНИЦ

542с.	в УНИЦ
3. Савельев И.В. Курс общей физики. Механика М.: Астрель: АСТ, 2003.- 336с.	470 в УНИЦ
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Молекулярная физика и ТД. М.: Астрель:АСТ, 2002. - 208 с.	498 в УНИЦ
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. М.: Астрель:АСТ, 2002, 336 с.	477 в УНИЦ
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - СПб.: Книжный мир, 2007.- 328с.	1065 в УНИЦ
7. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высш. шк., 2001. – 591с.	968 в УНИЦ
8. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» с компьютерными моделями. Уч. пособие. Авт. Абдрахманова А.Х., Нефедьев Е.С. М: КДУ -2011,-2011. – 127 с.	938 в УНИЦ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» рекомендуется использование электронных источников информации: открытые Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Znanium» - <https://znanium.com>
2. ЭБС «IPRBooks» - <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru>
- 4.

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные.

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 «Физика».

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. Преобразователь импульсов ПИ/ФПЗ-09 – 4 шт,
6. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт,

8. Рефрактометр ИРФ-46А – 3 шт,
9. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-И857 – 2 шт.
10. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
11. Амперметры, вольтметры – 24 шт.

Технические средства обучения:

1. Проектор,
2. Интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: 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

В ходе изучения дисциплины «Физика» используются следующие образовательные технологии:

- а) интерактивная форма чтения лекций с применением мультимедийных средств;
- б) диалоговые технологии - устные опросы, опрос «вопрос- ответ» во время защиты отчетов по лабораторным работам;
- в) интерактивная форма ведения практических занятий (решение задач).

Количество часов в интерактивной форме составляет 9 час.