

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.

« 28 » 06 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Физика»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль: «Медицинские изделия и технологии»;
«Инженерное дело в медико-биологической практике»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Форма обучения *очная*

Институт, факультет *Институт легкой промышленности, моды и дизайна*

Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра *физики*

Курс, семестр *1, 2*

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации (экзамен)	27	0,75
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования(№ 950 от 19.09.2017) по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии» «Инженерное дело в медико-биологической практике на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

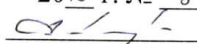
Доцент кафедры физики
_____(должность)


(подпись)

Агишева М.А.
(Ф.И.О)

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

Зав. кафедрой

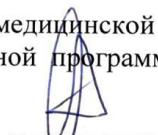

(подпись)

Нефедьев Е.С.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры медицинской инженерии, реализующей подготовку основной образовательной программы от 28.06 2019 г. № 14

Зав.кафедрой, профессор


(подпись)

Мусин И.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

- а) формирование знаний о методах решения практических задач физики на основе современных математических моделей описания физических объектов;
- б) обучение обоснования и применения адекватной математической модели для описания разнообразных физических процессов;
- в) обучение способам решения конкретных физических проблем с использованием всего арсенала приёмов и методов;
- г) раскрытие сущности научного мышления и формирование научного мировоззрения;

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

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 12.03.04 «**Медицинские изделия и технологии**» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» бакалавр направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

А) «Высшая математика»

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

а) «Электротехника»

б) «Теоретическая и прикладная механика»

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

Компетенция:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1 Знает основные области естественнонаучных и

общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Умеет применять все основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности, связанной с производством и эксплуатацией биотехнических систем

4. Структура и содержание дисциплины _____

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, часов.

№ п /п	Раздел дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практиче ские занятия	Лаборат орные работы	КСР	СРС	
1	Физические основы механики	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
2	Статистическая физика и термодинамика	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
3	Электростатика	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
4	Электрический ток	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
5	Магнитное поле	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
6	Волновая оптика	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
7	Квантовая физика	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
8	Физика атома и ядра	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
9	Современная физическая картина мира	2	2		4		7	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
ИТОГО			18		36		63	144
Форма аттестации					Очная форма: Экзамен (27)			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	2	1. Элементы кинематики 2. Законы сохранения импульса и энергии 3. Твердое тело в механике 4. Элементы релятивистской динамики	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. Динамика. 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. 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 Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса. 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.	ОПК-1.1
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	2	1. Макроскопические состояния 2. Статистические распределения 3. Основы термодинамики 4. Явления переноса, фазовое равновесия	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. 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. 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. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность.	ОПК-1.1. ОПК-1.2 ОПК-1.3

			и фазовые превращения 5. Особенности и твердого состояния вещества	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. Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе в фононах. Эффект Мессбауэра и его применение.	
3	Электростатика	2	1. Предмет классической электродинамики 2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. 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. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Вектор поляризации. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4	Электрический ток	2	1. Постоянный электрический ток 2. Элементы зонной теории проводимости	Электрический ток. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме. Сопротивление проводника. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный газ в металле. Элементы зонной теории кристаллов. Электронная теплоемкость. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. P-n -- переход. Явление сверхпроводимости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Магнитное поле	2	1. Основы магнитостатики 2. Виток с током в магнитном поле. Магнетики. 3. Явление электромагнитной индукции 4. Уравнения Максвелла	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. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. 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	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				кривая намагничивания, гистерезис. Молекулярное поле в антиферромагнетиках. Ферриты. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	
6	Волновая оптика	2	1.Интерференция волн 2.Дифракция волн 3.Электромагнитные волны в веществе	Интерференция монохроматических волн. Квaziмонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике. 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. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. Элементы нелинейной оптики: самофокусировка света, генерация оптических гармоник.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7	Квантовая физика	2	1.Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны 2.Корпускулярно-волновой дуализм 3.Квантовое состояние. Уравнение Шредингера	Противоречия классической физики. Основные идеи квантования. Опыты Франка и Герца, опыты Штерна 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. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Микрочастица в двухщелевом интерферометре. 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. Задание состояния микрочастицы, волновая функция, ее 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 квантовой механической и статистической вероятностями. Бозоны и фермионы. Функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8	Физика атома и ядра	2	1.Атом 2.Атомное ядро 3.Элементы квантовой электроники	Частица 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. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система химических элементов. 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. Волновые функции стационарных состояний. Уравнение Шредингера при наличии возмущений. Первое приближение теории возмущений. Вероятность перехода. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Методы трех уровней. Приложения квантовой электроники.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Современная	2	Современная	Вещество и поле. Атомно-молекулярное строение	ОПК-1.1

	<i>физическая картина мира</i>		физическая картина мира	вещества. Атомное ядро. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействий. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская категория.	ОПК-1.2 ОПК-1.3
ИТОГО		18			

6. Содержание практических занятий (учебным планом не предусмотрено)

7. Содержание лабораторных занятий

Сформулировать цель проведения лабораторных работ.

Цель лабораторных работ состоит в формировании умений и навыков работы с оборудованием, проведение измерений, обработка результатов, проверка практических результатов с теоретическими основами, проведении анализа и выводов.

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры физики.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	4	Лабораторная работа №1 Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ	ОПК-1.1
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	4	Лабораторная работа №2. Изучение вращательного движения твердого тела.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	<i>Электростатика</i>	4	Лабораторная работа №3. Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	<i>Электрический ток</i>	2	Лабораторная работа №4. Определение коэффициента вязкости методом Стокса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	<i>Магнитное поле</i>	2	Лабораторная работа № 5. Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	<i>Волновая оптика</i>	4	Лабораторная работа №6. Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

			гистерезиса	
7	Квантовая физика	4	Лабораторная работа № 7. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8	Физика атома и ядра	4	Лабораторная работа №8. Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Современная физическая картина мира	4	Лабораторная работа № 9. Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
10		4	Лабораторная работа № 10. Определение длины волны линий в спектре ртути.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Итого		36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Лабораторная работа №1 Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ	4	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Лабораторная работа №2. Изучение вращательного движения твердого тела.	4	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Лабораторная работа №3. Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма	8	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Лабораторная работа №4. Определение коэффициента вязкости методом Стокса	8	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Лабораторная работа № 5. Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил	4	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

6	Лабораторная работа №6. Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса	10	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7	Лабораторная работа № 7. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	8	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8	Лабораторная работа №8. Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле	8	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Лабораторная работа № 9. Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	4	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
10	Лабораторная работа № 10. Определение длины волны линий в спектре ртути.	5	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
ИТОГО		63		

8.1 Контроль самостоятельной работы (учебным планом не предусмотрено)

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.

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

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	10	36	60
Контрольная работа			
Реферат			
Экзамен	1	24	40
Итого:		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 (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/1/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/1/Abdrakhmanova-Fizika_Elektrichestvo_1_eksty_lektsii.pdf > Доступ с IP-адресов КНИТУ
8. Аleshkevich В.А. Курс общей физики. Оптика: учебник: ФИЗМАЛИТ. 2011. — 320с.	ЭБ УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/1/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.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Наука и жизнь». Сайт журнала «Наука и жизнь». – Доступ свободный: <https://www.nkj.ru/>

2. Журнал «Техника молодежи». Сайт журнала «Техника молодежи». – Доступ свободный: <http://technicamolodezhi.ru/>

3. Журнал «Физика Земли». Сайт журнала «Физика Земли». – Доступ свободный: <http://jpe.ifz.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

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-И857 – 2 шт.
11. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
12. Амперметры, вольтметры – 24 шт.

Лицензированное программное обеспечение;

1) Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

2) Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

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

13. Образовательные технологии

Количество занятий (15 часов) проводимых в интерактивных формах, следует взять из учебного плана по направлению подготовки, специальности для данной дисциплины.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеofilмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;