

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В.Бурмистров



«24» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Б1.Б8 Физика

Направление подготовки: 18.03.02. Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефте-
химии и биотехнологии.

Профиль – Основные процессы химических производств и химическая ки-
бернетика.

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий,
факультет нефти и нефтехимии (ФННХ)

Кафедра-разработчик рабочей программы Физики

Курс; семестр 1; 1,2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	54	1,5
Практические занятия	36	1
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	99	2,75
Форма аттестации: экзамен	1сем., 2сем.	2,25
Всего	324	9

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (от 12 марта 2015г №227). по направлению 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» По профилю – Основные процессы химических производств и химическая кибернетика.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент каф.физики
(должность)


(подпись)

Сальманов Р.С.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол № 3 от 17.11.2017 г. *Майор Евгений 2017*

Зав. кафедрой физики, профессор *Е.С. Нефедьев* Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы (ФНН) от 23.11. 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



Н.Ю.Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, к которому относится кафедра-разработчик РП (ФННХ) от 23.11. 2017 г. № 11.

Председатель комиссии, профессор



В.А.Сысоев

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

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/специальности 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Изучение дисциплины "Физика" во 2 семестре проводится на базе следующих дисциплин, приобретенных во время получения базового высшего образования 1-го уровня: "Математический анализ", и основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при его изучении.

Основные результаты изучения дисциплины "Физика" могут быть использованы при изучении базовых и вариативных дисциплин профессионального цикла.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» .

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

ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

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 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ 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	8	5	5	10	Защита лабораторных работ
2	Молекулярная физика	1	8	4	6	10	Защита лабораторных работ
3	Электростатика	1	6	3	4	10	Защита лабораторных работ
4	Электрический ток	1	6	3	4	10	Защита лабораторных работ
5	Магнитное поле	1	8	3	4	10	Защита лабораторных работ
6	Волновая оптика	2	4	5	10	20	Защита лабораторных работ
7	Квантовая физика	2	6	4	10	10	Защита лабораторных работ
8	Физика атома и ядра	2	6	6	9	10	Защита лабораторных работ
9	Физическая картина мира	2	2	3	2	9	Защита лабораторных работ
Форма аттестации							Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Ча	Тема лекцион-	Краткое содержание	Формируемые
---	-------------------	----	---------------	--------------------	-------------

п/п	п/п	п/п	п/п	п/п	п/п
п/п	п/п	п/п	п/п	п/п	п/п
1	Физические основы механики	2	Элементы кинематики	Материальная точка, система отсчета. Скорость и ускорение, закон движения	ОПК-2, ОПК-3
2	Физические основы механики	2	Законы сохранения импульса и энергии	Импульс, центр масс и закон его движения, энергия кинетическая и потенциальная.	ОПК-2, ОПК-3
3	Физические основы механики	2	Твердое тело в механике	Момент инерции твердого тела, уравнение моментов, кинетическая энергия вращающегося тела	ОПК-2, ОПК-3
4	Физические основы механики	2	Теория относительности	Преобразования Лоренца, постулаты Эйнштейна, сокращение длин	ОПК-2, ОПК-3
5	Молекулярная физика	2	Идеальный газ, макропараметры	Уравнение состояния идеального и реального газов	ОПК-2, ОПК-3
6	Молекулярная физика	2	Статистические распределения	Распределение Максвелла, Больцмана. Барометрическая формула	ОПК-2, ОПК-3
7	Молекулярная физика	2	Основы термодинамики	Теплота, работа, внутренняя энергия, законы термодинамики	ОПК-2, ОПК-3
8	Молекулярная физика	2	Явления переноса	Длина свободного пробега, эффективное сечение. Диффузия, вязкость	ОПК-2, ОПК-3
9	Электростатика	2	Электрическое поле	Закон Кулона, напряженность поля. Теорема Гаусса	ОПК-2, ОПК-3
10	Электростатика	2	Потенциал поля	Работа поля, теорема о циркуляции	ОПК-2, ОПК-3
11	Электростатика	2	Проводники и диэлектрики	Вектор смещения, условия на поверхности проводника и диэлектрика	ОПК-2, ОПК-3
12	Электрический ток	2	Законы постоянного тока	Закон Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа	ОПК-2, ОПК-3
13	Электрический ток	2	Классическая электронная теория	Электронный газ, недостатки классической теории	ОПК-2, ОПК-3

14	Электрический ток	2	Зонная теория твердых тел	Зона проводимости, металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории твердых тел	ОПК-2, ОПК-3
15	Магнитное поле	2	Магнитная индукция	Закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	ОПК-2, ОПК-3
16	Магнитное поле	2	Электромагнитная индукция	Магнитный поток, явление электромагнитной индукции, Самоиндукция	ОПК-2, ОПК-3
17	Магнитное поле	2	Магнетики	Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Доменная структура. Гистерезис	ОПК-2, ОПК-3
18	Магнитное поле	2	Уравнения Максвелла	Интегральная форма записи уравнений Максвелла, Ток смещения. Электромагнитные волны	ОПК-2, ОПК-3
19	Волновая оптика	2	Интерференция поляризация света	Когерентность, условия max, min интерференции. Интерферометры	ОПК-2, ОПК-3
20	Волновая оптика	2	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля, зоны Френеля, Дифракционная решетка	ОПК-2, ОПК-3
21	Квантовая физика	2	Тепловое излучение	Законы теплового излучения. Пирометры	ОПК-2, ОПК-3
22	Квантовая физика	2	Квантовые свойства света	Формула Планка Фотоэффект	ОПК-2, ОПК-3
23	Квантовая физика	2	Корпускулярно-волновой дуализм	Формула деБройля, эффект Комптона. Волновые свойства частиц.	ОПК-2, ОПК-3
24	Физика атома и ядра	2	Уравнение Шредингера	Волновая функция, собственные значения энергии, частица в потенциальной яме.	ОПК-2, ОПК-3
25	Физика атома и ядра	2	Водородоподобный атом	Квантовые числа, спектры атомов, правило отбора и главная серия	ОПК-2, ОПК-3

26	Физика атома и ядра	2	Ядро атома	Нуклоны, капельная и оболочечная модели ядра	ОПК-2, ОПК-3
27	Физическая картина мира	2	Вещество и поле	Иерархия взаимодействий	ОПК-2, ОПК-3

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – получение навыков применения законов физики для решения задач

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	2	Кинематика, динамика импульс, энергия	ОПК-2, ОПК-3
2	Физические основы механики	2	Твердое тело, момент инерции, момент силы	ОПК-2, ОПК-3
3	Молекулярная физика	2	Идеальный газ, основы термодинамики	ОПК-2, ОПК-3
4	Молекулярная физика	2	Распределения Максвелла, Больцмана	ОПК-2, ОПК-3
5	Электростатика	2	Напряженность и потенциал поля	ОПК-2, ОПК-3
6	Электростатика	2	Электрическая емкость	ОПК-2, ОПК-3
7	Электрический ток	2	Законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа	ОПК-2, ОПК-3
8	Магнитное поле	2	Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет полей.	ОПК-2, ОПК-3
9	Магнитное поле	2	Электромагнитная индукция	ОПК-2, ОПК-3
10	Волновая оптика	2	Интерференция света	ОПК-2, ОПК-3
11	Волновая оптика	2	Дифракция света	ОПК-2, ОПК-3
12	Волновая оптика	2	Поляризация света	ОПК-2, ОПК-3
13	Квантовая физика	2	Тепловое излучение	ОПК-2, ОПК-3
14	Квантовая физика	2	Фотоэффект	ОПК-2, ОПК-3
15	Квантовая физика	2	Эффект Комптона	ОПК-2, ОПК-3
16	Физика атома и ядра	2	Постулаты Бора	ОПК-2, ОПК-3
17	Физика атома и ядра	2	Радиоактивность	ОПК-2, ОПК-3
18	Физика атома и ядра	2	Ядерные реакции, дефект массы	ОПК-2, ОПК-3

7. 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	ОПК-2, ОПК-3
2	Физические основы механики	2	Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения	ОПК-2, ОПК-3

			ния на машине Атвуда.	
3	Молекулярная физика	2	Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	ОПК-2, ОПК-3
4	Молекулярная физика	2	Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма	ОПК-2, ОПК-3
5	Постоянный ток	2	Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	ОПК-2, ОПК-3
6	Постоянный ток	2	Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	ОПК-2, ОПК-3
7	Магнитное поле	2	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	ОПК-2, ОПК-3
8	Магнитное поле	2	Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса	ОПК-2, ОПК-3
9	Магнитное поле	2	Определение удельного заряда электрона методом магнитного отклонения	ОПК-2, ОПК-3
10	Волновая оптика	2	Определение малых разностей показателей преломления интерферометром Рэлея.	ОПК-2, ОПК-3
11	Волновая оптика	2	Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	ОПК-2, ОПК-3
12	Волновая оптика	2	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	ОПК-2, ОПК-3
13	Волновая оптика	2	Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	ОПК-2, ОПК-3
14	Волновая оптика	2	Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.	ОПК-2, ОПК-3
15	Волновая оптика	2	Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра.	ОПК-2, ОПК-3
16	Волновая оптика	2	Измерение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	ОПК-2, ОПК-3
17	Волновая оптика	2	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	ОПК-2, ОПК-3
18	Волновая оптика	2	Исследование поляризации света при отражении	ОПК-2, ОПК-3
19	Волновая оптика	2	Исследование прохождения света через скрещенные поляризатор и анализатор	ОПК-2, ОПК-3
20	Волновая оптика	2	Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника	ОПК-2, ОПК-3
21	Квантовая физика	2	Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	ОПК-2, ОПК-3
22	Квантовая физика	2	Изучение фотоэффекта.	ОПК-2, ОПК-3

23	Квантовая физика	2	Исследование спектра неона с помощью стилоскопа	ОПК-2, ОПК-3
24	Квантовая физика	2	Определение длины волны линий в спектре ртути.	ОПК-2, ОПК-3
25	Квантовая физика	2	Определение интенсивности космического излучения у поверхности Земли.	ОПК-2, ОПК-3
26	Квантовая физика	2	Опыт Франка и Герца	ОПК-2, ОПК-3
27	Квантовая физика	2	Исследование дифракции электронов- компьютерная работа	ОПК-2, ОПК-3

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

8. Самостоятельная работа бакалавра

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

			работам и оформление отчета	
16	Тепловое излучение.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
17	Фотоны и фононы.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
18	Физика атома.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
19	Кванты.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
20	Фотоэффект.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
21	Волновые свойства частиц.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
22	Ядерные реакции.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
23	Спектральный анализ.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ОПК-3
24	Космическое излучение.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, 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 ВПО «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 контрольная работа по решению задач (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	Количество экземпляров
1	Архипов, Виктор Палладиевич. Исследование электрических колебаний с помощью электронного осциллографа [Учебники] : учеб. пособие / В.П. Архипов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 90, [2] с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Старостина, Ирина Алексеевна. Краткий курс физики для бакалавров [Учебники] : учеб. пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 362, [2] с.	61 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3	Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] / И.Е. Иродов. — 9-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 319 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470190 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	Трофимова, Таисия Ивановна. Физика [Учебники] : справочник с примерами решения задач / Т.И. Трофимова .—	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

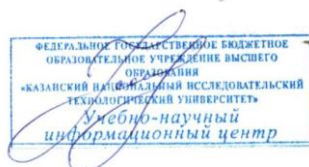
	М. : Юрайт : Высш. образование, 2010 .— 447 с.	
2	Трофимова, Таисия Ивановна. Основы физики. Волновая и квантовая оптика [Учебники] : учеб. пособие / Т.И. Трофимова .— М. : Кнорус, 2011 .— 215 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Book.ru http://www.book.ru/book/900635 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	Абдрахманова, Альфия Хайдаровна. Лабораторный практикум по дисциплине "Физика" с компьютерными моделями [Учебники] : учебное пособие .— 2 .— М. : КДУ, 2011 .— 124, [3] с.	998 экз. в УНИЦ КНИТУ
4	Краткий конспект лекций по физике / Казан. науч.-исслед. технол. ун-т. Ч.1: Механика и молекулярная физика. С примерами по теме "нанотехнологии и наноматериалы" и контрольными заданиями .— Казань : Эко-центр, 2011 .— 72 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» были использованы электронные источники информации:

1. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Znaniium.com» <http://znaniium.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭК УНИЦ КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>
5. ЭБ УНИЦ КНИТУ: <http://ft.kstu.ru>
6. ЭБС Book.ru: <http://www.book.ru>

Согласовано:



Зав.сектором ОКУФ

Володягина А.А.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика».

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика» 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,
5. Преобразователь импульсов ПИ/ФПЗ-09 – 4 шт,
6. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт,
7. Спектрометры С/1П-1, С17 – 3 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.

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)

8726

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине

«Физика»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры физики 3.09.2018 протокол №1
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
18.03.02 Б1.Б.8 «Физика»	3.09.2018	нет	нет			