

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 29 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.8 «Физика»

Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки:

«Эксплуатация, обслуживание технологических объектов нефтегазового
производства»

Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная

Институт полимеров,
Факультет технологии и переработки каучуков и эластомеров

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра физики

Курс, семестр 1, 1 и 2 _____

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	54	1,5
Практические занятия	27	0,75
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	117	3,25
Форма аттестации	81	2,25
Всего	324	9

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 226 от 12 марта 2015 г.) (номер, дата утверждения)

по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
(шифр) (наименование)

для профиля: «Эксплуатация, обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»,
на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

Репина А.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики,
протокол от 3.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой


(подпись)

Нефедьев Е.С.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии института полимеров

от 14.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Ярошевская Х.М.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета наноматериалов и нанотехнологий

от 27.09 2018 г. № 20

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Сысоев В.А.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

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 21.03.01 «Нефтегазовое дело» 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 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

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

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

ПК-25 способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

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	1	1	5	Защита лабораторных работ
2	Молекулярная физика	1	8	1	5	10	Защита лабораторных работ
3	Электростатика	1	6	2	4	10	Защита лабораторных работ
4	Электрический ток	1	6	2	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	20	Защита лабораторных работ
8	Физика атома и ядра	2	6	6	5	20	Защита лабораторных работ
9	Физическая картина мира	2	2	3	2	12	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	сы	ного занятия	ние	компетенции
1	Физические основы механики	2	Элементы кинематики	Материальная точка, система отсчета. Скорость и ускорение, закон движения	ОПК-2, ПК-25
2	Физические основы механики	2	Законы сохранения импульса и энергии	Импульс, центр масс и закон его движения, энергия кинетическая и потенциальная.	ОПК-2, ПК-25
3	Физические основы механики	2	Твердое тело в механике	Момент инерции твердого тела, уравнение моментов, кинетическая энергия вращающегося тела	ОПК-2, ПК-25
4	Физические основы механики	2	Теория относительности	Преобразования Лоренца, постулаты Эйнштейна, сокращение длин	ОПК-2, ПК-25
5	Молекулярная физика	2	Идеальный газ, макропараметры	Уравнение состояния идеального и реального газов	ОПК-2, ПК-25
6	Молекулярная физика	2	Статистические распределения	Распределение Максвелла, Больцмана. Барометрическая формула	ОПК-2, ПК-25
7	Молекулярная физика	2	Основы термодинамики	Теплота, работа, внутренняя энергия, законы термодинамики	ОПК-2, ПК-25
8	Молекулярная физика	2	Явления переноса	Длина свободного пробега, эффективное сечение. Диффузия, вязкость	ОПК-2, ПК-25
9	Электростатика	2	Электрическое поле	Закон Кулона, напряженность поля. Теорема Гаусса	ОПК-2, ПК-25
10	Электростатика	2	Потенциал поля	Работа поля, теорема о циркуляции	ОПК-2, ПК-25
11	Электростатика	2	Проводники и диэлектрики	Вектор смещения, условия на поверхности проводника и диэлектрика	ОПК-2, ПК-25
12	Электрический ток	2	Законы постоянного тока	Закон Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа	ОПК-2, ПК-25
13	Электрический ток	2	Классическая электронная теория	Электронный газ, недостатки классической теории	ОПК-2, ПК-25

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

26	Физика атома и ядра	2	Ядро атома	Нуклоны, капельная и оболочечная модели ядра	ОПК-2, ПК-25
27	Физическая картина мира	2	Вещество и поле	Иерархия взаимодействий	ОПК-2, ПК-25

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	1	Кинематика, динамика импульс, энергия	ОПК-2, ПК-25
2	Физические основы механики	1	Твердое тело, момент инерции, момент силы	ОПК-2, ПК-25
3	Молекулярная физика	1	Идеальный газ, основы термодинамики	ОПК-2, ПК-25
4	Молекулярная физика	1	Распределения Максвелла, Больцмана	ОПК-2, ПК-25
5	Электростатика	1	Напряженность и потенциал поля	ОПК-2, ПК-25
6	Электростатика	1	Электрическая емкость	ОПК-2, ПК-25
7	Электрический ток	1	Законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа	ОПК-2, ПК-25
8	Магнитное поле	1	Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет полей.	ОПК-2, ПК-25
9	Магнитное поле	1	Электромагнитная индукция	ОПК-2, ПК-25
10	Волновая оптика	2	Интерференция света	ОПК-2, ПК-25
11	Волновая оптика	2	Дифракция света	ОПК-2, ПК-25
12	Волновая оптика	2	Поляризация света	ОПК-2, ПК-25
13	Квантовая физика	2	Тепловое излучение	ОПК-2, ПК-25
14	Квантовая физика	2	Фотоэффект	ОПК-2, ПК-25
15	Квантовая физика	2	Эффект Комптона	ОПК-2, ПК-25
16	Физика атома и ядра	2	Постулаты Бора	ОПК-2, ПК-25
17	Физика атома и ядра	2	Радиоактивность	ОПК-2, ПК-25
18	Физика атома и ядра	2	Ядерные реакции, дефект массы	ОПК-2, ПК-25

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, ПК-25
2	Физические основы механики	2	Изучение законов динамики и кинематики поступательного движе-	ОПК-2, ПК-25

			ния на машине Атвуда.	
3	Молекулярная физика	2	Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	ОПК-2, ПК-25
4	Молекулярная физика	2	Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма	ОПК-2, ПК-25
5	Постоянный ток	2	Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	ОПК-2, ПК-25
6	Постоянный ток	2	Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы.	ОПК-2, ПК-25
7	Магнитное поле	2	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	ОПК-2, ПК-25
8	Магнитное поле	2	Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса	ОПК-2, ПК-25
9	Магнитное поле	2	Определение удельного заряда электрона методом магнитного отклонения	ОПК-2, ПК-25
10	Волновая оптика	2	Определение малых разностей показателей преломления интерферометром Рэлея.	ОПК-2, ПК-25
11	Волновая оптика	2	Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	ОПК-2, ПК-25
12	Волновая оптика	2	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	ОПК-2, ПК-25
13	Волновая оптика	2	Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	ОПК-2, ПК-25
14	Волновая оптика	2	Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.	ОПК-2, ПК-25
15	Волновая оптика	2	Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра.	ОПК-2, ПК-25
16	Волновая оптика	2	Измерение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	ОПК-2, ПК-25
17	Волновая оптика	2	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	ОПК-2, ПК-25
18	Волновая оптика	2	Исследование поляризации света при отражении	ОПК-2, ПК-25
19	Волновая оптика	2	Исследование прохождения света через скрещенные поляризатор и анализатор	ОПК-2, ПК-25
20	Волновая оптика	1	Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника	ОПК-2, ПК-25
21	Квантовая физика	1	Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	ОПК-2, ПК-25
22	Квантовая физика	1	Изучение фотоэффекта.	ОПК-2, ПК-25

23	Квантовая физика	1	Исследование спектра неона с помощью стилоскопа	ОПК-2, ПК-25
24	Квантовая физика	1	Опыт Франка и Герца	ОПК-2, ПК-25
25	Квантовая физика	2	Исследование дифракции электронов- компьютерная работа	ОПК-2, ПК-25

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.	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
2	Динамика движения материальной точки.	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
4	Закон сохранения энергии	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
5	Гармонические колебания и волны.	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
6	Основы термодинамики.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
7	Распределение Максвелла и Больцмана.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
8	Энергия поля электростатического.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
9	Постоянный ток.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
10	Правила Кирхгофа.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
11	Закон Био-Савара-Лапласа.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
12	Движение заряда в магнитном поле.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
13	Магнетики.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
14	Закон электромагнитной индукции.	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
15	Волновая оптика.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
16	Тепловое излучение.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
17	Фотоны и фононы.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25

18	Физика атома.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
19	Кванты.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
20	Фотоэффект.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
21	Волновые свойства частиц.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
22	Ядерные реакции.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
23	Спектральный анализ.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25
24	Космическое излучение.	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2, ПК-25

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	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, 2016 г. 452 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/199164 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов
3. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А. Никеров Дашков и К, 2017 г. 136 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/198970 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов
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. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит, 2014, 404 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/207617 Доступ IP-адресов 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
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

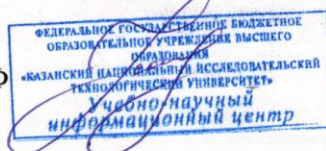
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - СПб.: Книжный мир, 2007. - 328с.	1065 в УНИЦ
7. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высш. шк., 2001. - 591с.	968 в УНИЦ
8. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» с компьютерными моделями. Уч. пособие. 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 «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
2. ЭБС «Книгафонд» - <http://www.knigafund.ru>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ - <http://ft.kstu.ru/ft/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



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)

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине

«Физика»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры физики _____
(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

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ.*