

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
 Р.Ф. Хамидуллин  
 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Физика  
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология  
 Профиль/специализация Химическая технология природных энергоносителей  
 и углеродных материалов  
 Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
 Форма обучения очная/заочная  
 Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
 Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО  
 Курс, семестр очная форма 1 курс, 1 и 2 семестры  
 Курс, семестр заочная форма 1 курс, 1 и 2 семестры

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	54	1,5	12	0,3
Практические занятия	27	0,75	10	0,3
Лабораторные занятия	54	1,5	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1	8	0,2
Самостоятельная работа	180	5	335	9,3
Форма аттестации	1 сем –ЗаО 2 сем-экзамен (45 )	1,25	1 сем –ЗаО (4) 2 сем-экзамен (9)	0,4
Всего	396	11	396	11

Бугульма, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 922 от 07.08.2020 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

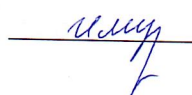
Доцент



И.А. Мутугуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2021 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО, доцент

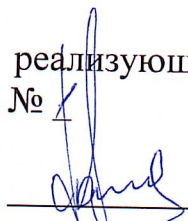


И.А. Мутугуллина

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОМ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 01.09.21 № 1

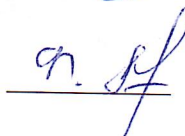
Зав. кафедрой ХТОМ, профессор



Р.Ф. Хамидуллин

### УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ахмедзянова Ф. К.

### **1. Цели освоения дисциплины**

а) формирование общего физического мировоззрения и развитие их физического мышления с целью заложить фундамент, необходимый для успешного освоения специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии,

б) приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных,

в) обучение способам применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) школьная программа «Физика».

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

а) Прикладная механика,

б) Техническая термодинамика и теплотехника,

в) Процессы и аппараты химической технологии.

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

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

ОПК 2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК 2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики;

ОПК-2.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента;

ОПК-2.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**1) Знать:**

а) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

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

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

г) назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**2) Уметь:**

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

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

в) истолковывать смысл физических величин и понятий;

г) записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

д) работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;

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

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

**3) Владеть:**

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

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

в) правильной эксплуатации современного физического оборудования;

г) обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

д) использования методов физического моделирования в производственной практике.

**4. Структура и содержание дисциплины «Физика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часа.

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Таблица 1а

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Механика, молекулярная физика	1	18	9	17	9	58	Лабораторные работы, контрольная работа
2	Электричество и магнетизм	1	18	9	10	9	59	Лабораторные работы, контрольная работа
Форма аттестации				Зачет с оценкой				

3	Оптика, квантовая механика.	2	18	9	27	18	63	Лабораторные работы, контрольная работа
<b>ИТОГО</b>			<b>54</b>	<b>27</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>180</b>	
Форма аттестации				Экзамен (45 часов)				

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ 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	Механика, молекулярна я физика	1	3	3	4	2	40	Лабораторные работы, контрольная работа
2	Электричест во и магнетизм	1	3	3	4	2	40	Лабораторные работы, контрольная работа
Форма аттестации			Зачет с оценкой					
3	Оптика, квантовая механика.	2	6	4	10	4	255	Лабораторные работы, контрольная работа
<b>ИТОГО</b>			<b>12</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>335</b>	
Форма аттестации			Экзамен (45 часов)					

5. *Содержание лекционных занятий по темам* (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	18	Кинематика и динамика механического движения Механические колебания и волны Принцип относительности в	Элементы кинематики, динамика частиц, закон сохранения импульса, закон	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

			механике	сохранения энергии, твердое тело в механике, колебательные движения, волны, принцип относительности, элементы релятивистской динамики Макроскопические состояния, статистические распределения, основы термодинамики, явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения, особенности твердого состояния вещества	
2	Электричество и магнетизм	18	Электростатика Электродинамика Магнитное поле Электромагнитное поле	Предмет классической электростатики, проводники в электростатическом поле, поляризация диэлектриков, энергия взаимодействия электрических зарядов, постоянный	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

				<p>электрический ток, элементы зонной теории проводимости, основы магнитостатики, вихрь с током в магнитном поле, явление электромагнитной индукции, уравнения Максвелла, принцип относительности в электродинамике, электромагнитные колебания и волны</p>	
3	Оптика, квантовая механика.	18	<p>Волновая оптика Квантовая физика Физика атома и ядра Заключение</p>	<p>Интерференция света, дифракция волн, поляризация света, электромагнитные волны в веществе, квантовые свойства излучения, экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории, корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества, квантовое</p>	<p>ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3</p>

				состояние. уравнение Шредингера, атом, атомное ядро, элементы квантовой электроники , современная физическая картина мира
--	--	--	--	--

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	9	Кинематика и динамика механического движения Механические колебания и волны Принцип относительности в механике	Элементы кинематики, динамика частиц, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, твердое тело в механике, колебательные движения, волны, принцип относительности, элементы релятивистской динамики Макроскопические состояния, статистическое распределение, основы термодинамики, явления переноса,	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3



				фазовое равновесие и фазовые превращения, особенности твердого состояния вещества	
2	Электричество и магнетизм	9	Электростатика Электродинамика Магнитное поле Электромагнитное поле	Предмет классической электростатики, проводники в электростатическом поле, поляризация диэлектриков, энергия взаимодействия электрических зарядов, постоянный электрический ток, элементы зонной теории проводимости, основы магнитостатики, виток с током в магнитном поле, явление электромагнитной индукции, уравнения Максвелла, принцип относительности в электродинамике, электромагнитные колебания и	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

				волны	
3	Оптика, квантовая механика.	9	Волновая оптика Квантовая физика Физика атома и ядра Заключение	Интерференция света, дифракция волн, поляризация света, электромагнитные волны в веществе, квантовые свойства излучения, экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории, корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества, квантовое состояние. уравнение Шредингера, атом, атомное ядро, элементы квантовой электроники , современная физическая картина мира	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

**6. Содержание практических занятий** (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

*Цель проведения практических занятий* – углубление, закрепление и конкретизация знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практическое работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	9	Решение задач на темы: Кинематика и динамика механического движения	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

			Механические колебания и волны Принцип относительности в механике	
2	Электричество и магнетизм	9	Решение задач на темы: Электростатика Электродинамика Магнитное поле Электромагнитное поле	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3	Оптика, квантовая механика.	9	Решение задач на темы: Волновая оптика Квантовая физика Физика атома и ядра.	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практическое работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	3	Решение задач на темы: Кинематика и динамика механического движения Механические колебания и волны Принцип относительности в механике. Контрольная работа	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
2	Электричество и магнетизм	3	Решение задач на темы: Электростатика Электродинамика Магнитное поле Электромагнитное поле. Контрольная работа	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3	Оптика, квантовая механика.	4	Решение задач на темы: Волновая оптика Квантовая физика Физика атома и ядра. Контрольная работа	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

**7. Содержание лабораторных занятий** (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Цель проведения лабораторных занятий – практическое освоение содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств.

Таблица 4 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	2	Погрешности при физических измерениях	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
		2	Измерение объема цилиндра	

		2	Изучение законов равноускоренного движения с помощью машины Атвуда.	
		2	Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.	
		2	Изучение динамики вращательного движения твердого тела и определение момента инерции маятника Обербека.	
		2	Определение момента инерции методом колебаний.	
		2	Изучение законов сохранения при соударении шаров. Изучение закона сохранения импульса	
		2	Исследование зависимости мощности на валу электродвигателя от нагрузки.	
		1	Изучение механических колебаний.	
2	Электричество и магнетизм	2	Определение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
		2	Измерение электрического сопротивления проводника с помощью мостиковой схемы	
		2	Измерение токов и напряжений приборами непосредственного отчета в цепи постоянного тока.	
		2	Измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра.	
		2	Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении сплава олова	
3	Оптика, квантовая механика.	4	Нахождение длины волны света при помощи дифракционной решетки.	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
		4	Нахождение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.	

		4	Нахождение показателя преломления стекла при помощи рефрактометра.	
		4	Нахождение концентрации веществ при помощи полярометра.	
		4	Определение постоянной Планка	
		4	Изучение внешнего фотоэффекта.	
		3	Изучение радиоактивного распада	

Таблица 4 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	1	Измерение объема цилиндра	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
		1	Изучение законов равноускоренного движения с помощью машины Атвуда.	
		1	Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.	
		1	Изучение динамики вращательного движения твердого тела и определение момента инерции маятника Обербека.	
2	Электричество и магнетизм	1	Определение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
		1	Измерение электрического сопротивления проводника с помощью мостиковой схемы	
		1	Измерение токов и напряжений приборами непосредственного отчета в цепи постоянного тока.	
		1	Измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра.	
3	Оптика, квантовая механика.	2	Нахождение длины волны света при помощи дифракционной решетки.	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

		2	Нахождение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.	
		2	Нахождение показателя преломления стекла при помощи рефрактометра.	
		2	Нахождение концентрации веществ при помощи полярометра.	
		2	Определение постоянной Планка	

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кабинета № 321 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

**8. Самостоятельная работа бакалавра занятий** (таблица 5 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 5 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	58	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
2	Электричество и магнетизм	59	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3	Оптика, квантовая механика.	63	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

Таблица 5 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	40	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
2	Электричество и магнетизм	40	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3	Оптика, квантовая механика.	255	Проработка материала, подготовка к лабораторной	ОПК-2.1, ОПК- 2.2,

			работе и оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-2.3
--	--	--	--	---------

**8.1 Контроль самостоятельной работы** (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма)

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	9	Прием лабораторной работы и проверка отчета. Проверка результатов контрольной работы	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
2	Электричество и магнетизм	9	Прием лабораторной работы и проверка отчета. Проверка результатов контрольной работы	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3	Оптика, квантовая механика.	18	Прием лабораторной работы и проверка отчета. Проверка результатов контрольной работы	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Механика, молекулярная физика	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета. Проверка результатов контрольной работы	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
2	Электричество и магнетизм	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета. Проверка результатов контрольной работы	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3	Оптика, квантовая механика.	4	Прием лабораторной работы и проверка отчета. Проверка результатов контрольной работы	ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

**9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности студентов 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 определяются их сложностью. 1 семестр завершается зачетом с оценкой и 2 семестр завершается экзаменом и проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, зачет с оценкой, контрольные работы, лабораторные работы, собеседования. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>1 семестр</i>			
<i>Лабораторная работа</i>	<i>14</i>	<i>28</i>	<i>42</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>8</i>	<i>18</i>
<i>ЗаО</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>
<i>2 семестр</i>			
<i>Лабораторная работа</i>	<i>7</i>	<i>28</i>	<i>42</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>18</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</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**

#### **11.1 Основная литература**

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

1. Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с. —	<b>Электронная библиотека «Юрайт».</b> <a href="https://urait.ru/bcode/489898">https://urait.ru/bcode/489898</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с.	<b>Электронная библиотека «Юрайт».</b> <a href="https://urait.ru/bcode/494407">https://urait.ru/bcode/494407</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Высшее образование).	<b>Электронная библиотека «Юрайт».</b> : <a href="https://urait.ru/bcode/493190">https://urait.ru/bcode/493190</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики: учебное пособие т.1. Механика. Теплота. Молекулярная физика/ Г.С. Ландсберг. - 14-е изд. - М.: Физматлит, 2015. - 612 с.	1
4. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики: учебное пособие т.2.	1



Электричество и магнетизм/ Г.С. Ландсберг. - 16-е изд. – М.: Физматлит, 2015.- 488 с.	
6. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики: учебное пособие т.3. Колебания. Оптика. Атомная и ядерная физика/Г.С. Ландсберг. -16-е изд.- М.: Физматлит, 2015.- 664с.	1

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спири. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC-1C7C922EF576">http:// www.biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC-1C7C922EF576</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2.Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спири. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 441 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0">http:// www.biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3.Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спири. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 369 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A">http:// www.biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4.Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 265 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3429-8.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/1B164B8C-5D56-49A5-AE9B-E2C23FF6479A">http:// www.biblio-online.ru/book/1B164B8C-5D56-49A5-AE9B-E2C23FF6479A</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа:	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2. ЭБС Book.ru - режим доступа:	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
3. ЭБС ZNANIUM.COM - режим доступа:	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4. Полезные ресурсы по физике [Электронный ресурс] - режим доступа:	<a href="http://globalphysics.ru/links.html">http://globalphysics.ru/links.html</a>

5. Видеолекции Физтеха [Электронный ресурс] - режим доступа:	<a href="http://lectoriy.mipt.ru/">http://lectoriy.mipt.ru/</a>
6. Физика – студент [Электронный ресурс] - режим доступа:	<a href="http://fizika-student.ru/">http://fizika-student.ru/</a>

Согласовано:

Библиотекарь

*Латыпова*

А.Г. Латыпова

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Доска;
3. Стол преподавателя;
4. Компьютерные столы, стулья;

Техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);

2. Сеть Интернет;
3. Мультимедиа-проектор.
4. Осциллограф
5. Вольтамперметр
6. Весы лабораторные 1500,
7. Амперметр лабораторный,
8. Машина волновая
9. Выпрямитель 24-в,
10. Генератор звука,
11. Микроампервольтметр пост тока, лаб.
12. Омметр (магазин сопротивлений),
13. Осцилоскоп лабораторный,
14. Электрифицированная машина атвуда,
15. Рефрактометр,
16. Миллиамперметр,
17. Поляриметр круговой,
18. Люксметр (максметр),
19. Дозиметр,
20. Микрометр,
21. Авометр лабораторный,
22. Амперметр демонстрационный,
23. Барометр комнатный,
24. Прибор кфк-2,
25. Микроскоп.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины

«Техническая термодинамика и теплотехника»:

MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;

MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;

Операционные системы, установленные на компьютерах;

Командная строка операционной системы.

### ***13. Образовательные технологии***

- Лекции с разбором конкретных ситуаций, с заранее запланированными ошибками. При чтении лекций используется мультимедиа-проектор.
- Лабораторные занятия (расчетные работы).
- При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, практикумам).

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Физика»

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

для набора обучающихся 2021 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
1						
2						