

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

« 28 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ОД.7 «Дополнительные главы физики»  
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки:

«Химическая технология синтетических биологически активных веществ,  
химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»

Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная

Институт полимеров,  
факультет химии и технологии полимеров в медицине и косметике

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра физики

Курс, семестр 1, 1 \_\_\_\_\_

|                        | Часы | Зачетные<br>единицы |
|------------------------|------|---------------------|
| Лекции                 | 9    | 0,25                |
| Практические занятия   | -    | -                   |
| Семинарские занятия    | -    | -                   |
| Лабораторные занятия   | 27   | 0,75                |
| Самостоятельная работа | 36   | 1                   |
| Форма аттестации       | -    | -                   |
| Всего                  | 72   | 2                   |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования  
(№ 1005 от 11 августа 2016 г.) (номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»  
(шифр) (наименование)

для профиля: «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»

на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

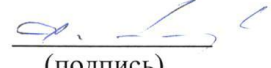
  
(подпись)

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 факультета химии и технологии полимеров в медицине и косметике

от 14.09 2018 г. № 2

Председатель комиссии, профессор

  
(подпись)

Султанова Д.Ш.

(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 «Дополнительные главы физики»***

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы физики» 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 «Дополнительные главы физики» в структуре образовательной программы***

Дисциплина «Дополнительные главы физики» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки/специальности 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Изучение дисциплины "Дополнительные главы физики" 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 "Дополнительные главы физики" могут быть использованы при изучении базовых и вариативных дисциплин профессионального цикла.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы физики», могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

## ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дополнительные главы физики»***

ОПК-1 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

ОПК-2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

ПК-19 готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и уст-

роиств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

**В результате освоения дисциплины «Дополнительные главы физики» 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 «Дополнительные главы физики»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| №<br>п<br>/п | Раздел дисциплины                  | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                                                            |                     |     | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|--------------|------------------------------------|---------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
|              |                                    |         | Лекции                           | Семинар<br>(Практические занятия, лабораторные практикумы) | Лабораторные работы | СРС |                                                                        |
| 1            | Гармонические колебания            | 1       | 2                                | -                                                          | 8                   | 9   | Защита лабораторных работ                                              |
| 2            | Затухающие колебания               | 1       | 2                                | -                                                          | 8                   | 9   | Защита лабораторных работ                                              |
| 3            | Вынужденные колебания              | 1       | 2                                | -                                                          | 8                   | 9   | Защита лабораторных работ                                              |
| 4            | Электромагнитные колебания и волны | 1       | 3                                | -                                                          | 3                   | 9   | Защита лабораторных работ                                              |

|                  |       |
|------------------|-------|
| Форма аттестации | Зачет |
|------------------|-------|

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины                  | Часы | Тема лекционного занятия           | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формируемые компетенции |
|-------|------------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Гармонические колебания            | 2    | Гармонические колебания            | Колебательное движение материальной точки. Гармоническое колебание и его уравнение. Скорость, ускорение и энергия колеблющегося тела. Пружинный, математический и физический маятники, уравнение их колебаний. Представление гармонических колебаний как проекции вращающегося вектора на ось (векторная диаграмма). Сложение колебаний одинаковой и разных частот, направленных вдоль одной прямой. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковых и разных частот. Фигуры Лиссажу. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 2     | Затухающие колебания               | 2    | Затухающие колебания               | Затухающие колебания, их уравнение. Основные характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, время релаксации, декремент затухания, добротность колебательной системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 3     | Вынужденные колебания              | 2    | Вынужденные колебания              | Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Понятие резонанса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 4     | Электромагнитные колебания и волны | 3    | Электромагнитные колебания и волны | Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Уравнение плоской электромагнитной волны. Графическое представление плоской электромагнитной волны. Плотность и поток энергии. Давление электромагнитных волн.                                                                                                                                                                              | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |

### **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     | Гармонические колебания            | 7    | Изучение образования стоячих волн в натянутой струне                           | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 2     | Затухающие колебания               | 7    | Определение характеристик затухания камертона                                  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 3     | Вынужденные колебания              | 7    | Изучение колебаний в связанных системах                                        | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 4     | Электромагнитные колебания и волны | 6    | Определение диэлектрической проницаемости жидкости методом двухпроводной линии | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |

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

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу                             | Часы | Форма СРС                                             | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Свободные колебания                                                   | 4    | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 2     | Вынужденные колебания                                                 | 4    | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 3     | Автоколебания                                                         | 4    | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 4     | Гармоническое колебание и его уравнение                               | 4    | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 5     | Гармонические колебания и волны                                       | 4    | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |
| 6     | Представление гармонических колебаний в виде экспоненциальной функции | 4    | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19     |

|   |                                             |   |                                                       |                     |
|---|---------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---------------------|
| 7 | Превращение энергии в колебательном контуре | 4 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19 |
| 8 | Перенос энергии волнами.                    | 4 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19 |
| 9 | Дифракция и интерференция волн              | 4 | Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета | ОПК-1, ОПК-2, ПК-19 |

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

Оценка знаний обучающихся по дисциплине «Дополнительные главы физики» производится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ». Протокол №12 от 24 октября 2011г. 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.

### ***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 «Дополнительные главы физики»**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>№</b> | <b>Основные источники информации</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Количество экземпляров</b>                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Архипов, Виктор Палладиевич.<br>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.<br>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<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf</a><br><br>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»<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095</a><br><br>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»<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470190">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470190</a><br><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ                               |

### **11.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>№</b> | <b>Дополнительные источники информации</b>                             | <b>Количество экземпляров</b> |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1        | Трофимова, Таисия Ивановна.<br>Физика [Учебники] : справочник с приме- | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ           |



|   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | рами решения задач / Т.И. Трофимова .— М. : Юрайт : Высш. образование, 2010 .— 447 с.                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | Трофимова, Таисия Ивановна.<br>Основы физики. Волновая и квантовая оптика [Учебники] : учеб. пособие / Т.И. Трофимова .— М. : Кнорус, 2011 .— 215 с.                                                                           | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ<br><br>ЭБС Book.ru<br><br><a href="http://www.book.ru/book/900635">http://www.book.ru/book/900635</a><br><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 3 | Абдрахманова, Альфия Хайдаровна.<br>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 «Дополнительные главы физики» были использованы электронные источники информации:

1. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.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 «Дополнительные главы физики».***

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Дополнительные главы физики» 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 «Дополнительные главы физики» 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 «Дополнительные главы физики»  
(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.*