



Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «16» июня 2020 г., протокол № 5/20

Председатель  / М.А. Волков /  
(подпись)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	<b>Физика</b>
Факультет	<b>Факультет математики, информационных и авиационных технологий</b>
Кафедра	<b>Кафедра прикладной математики</b>
Курс	<b>2</b>

Специальность (направление) **01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**  
(бакалавриат)

(код специальности (направления), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация):

**Имитационное моделирование и анализ данных**

(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ:

«01» сентября 2020 г.


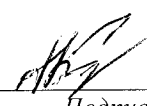
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Богданова Д.А.	Кафедра инженерной физики	Доцент кафедры, к.ф.-м., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ИФ, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой прикладной математики
<u></u> /Бакланов С.Б./ Подпись ФИО « <u>16</u> » <u>06</u> 20 <u>20</u> г.	<u></u> /Бутов А.А./ Подпись ФИО « <u>16</u> » <u>06</u> 2020 г.

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** создание основы теоретической подготовки будущего специалиста и той фундаментальной компоненты высшего технического образования, которая будет способствовать в дальнейшем освоению самых разнообразных инженерных специальностей – в различных областях техники:

1. — используя все виды занятий (лекции, семинары, лабораторный практикум) обеспечить строго последовательное, цельное изложение физики, как науки, показать глубокую взаимосвязь различных ее разделов;

2. — сообщить студентам основные принципы и законы физики, а также их математическое выражение;

3. — познакомить студентов с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с основными методами измерения физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами;

4. — дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

5. — подготовить студентов к изучению ряда общенаучных дисциплин, инженерных специальностей и дисциплин (теоретическая механика, сопротивление материалов, электротехника и т.д.);

6. — показать студентам, что физика составляет в настоящее время универсальную базу техники и что физические процессы и явления, которые сегодня кажутся неприменимыми в данной области техники, завтра могут оказаться в центре новаторских достижений любого инженера.

### **Задачи освоения дисциплины:**


- формирование системы знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира, и навыков применения этой системы к решению технических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- обеспечение межпредметных связей с общетехническими и специальными дисциплинами, посредством включения конкретных специальных вопросов и задач в программу обучения физике, реализация профессиональной направленности через учебные прикладные физические задачи, без чего невозможно успешное овладение профессиональными знаниями и умениями;

- формирование определенных навыков экспериментальной работы: выдвижения гипотезы, построения упрощенных моделей сложных процессов, обработки и анализа опытных данных, способов оценки численных значений физических величин и их погрешностей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Она охватывает широкий круг проблем и лежит в основе почти всех дисциплин инженерного направления подготовки специалистов.

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

геометрия» и «Математический анализ.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых понятий и определений общей физики, полученных в ходе изучения школьного курса физики;
- умение читать учебно-научную литературу;
- способность использовать математический аппарат для решения физических задач;
- умение применять получаемые навыки для решения практических задач в рамках лабораторного практикума;
- умение анализировать результаты эксперимента и проводить необходимые математические вычисления.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:


- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Безопасность жизнедеятельности»;
- «Теория случайных процессов»;

а также для прохождения преддипломной практики и научно-исследовательской работы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы и законы физики, их математическое выражение; границы применимости физических моделей и гипотез; основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования; основные методы измерения физических величин, простейшие методы обработки результатов эксперимента и основные физические приборы.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно планировать эксперимент так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели; учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры для их устранения; анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы; оценивать точность окончательного результата; вести запись измерений и расчетов аккуратно, ясно и кратко; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента).</p>

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕ.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	-	-	36	-
Аудиторные занятия:					-
- лекции	18	-	-	18	-
- семинары и практические занятия	-	-	-	-	-
- лабораторные работы, практикумы	18	-	-	18	-
Самостоятельная работа	36	-	-	36	-
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование ; устный опрос	-	-	тестирование; устный опрос	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	-	-	зачёт	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	-	-	<b>72</b>	-

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – *очная*

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1. Механика	21	5	-	5	2	9	тестирование; устный опрос
2. Молекулярная физика	18	4	-	4	1	9	тестирование; устный

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

							опрос
3. Основы термодинамики	21	5	-	5	2	9	тестирование; устный опрос
4. Механические колебания и волны	18	4	-	4	1	9	тестирование; устный опрос
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>-</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Механика

Системы отсчета. Понятия о пространстве и времени. Кинематика произвольного движения. Скорость и ускорение произвольного движения. Динамика материальной точки, поступательного и вращательного движения твердого тела. Динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона. Масса. Сила. Импульс. Энергия. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Инерциальные системы. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Теорема сложения скоростей.

### Тема 2. Молекулярная физика

Предмет и методы молекулярной физики. Термодинамические состояния и термодинамические параметры. Экспериментальные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение Максвелла числа молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега. Реальные газы, жидкости, твердые тела.


### Тема 3. Основы термодинамики

МКТ. Идеальный газ. Степени свободы. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Энтропия. Тепловые машины. Циклические процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Обратимые процессы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярных взаимодействий. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

### Тема 4. Колебания и волны

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Графическое изображение гармонического колебательного движения. Энергия гармонического колебательного движения материальной точки. Гармонический осциллятор. Виды маятников. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу, биения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Механизм волнового движения. Уравнение бегущей волны.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших затратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

## 7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### **Тема 1. Механика**

Форма проведения – лабораторные работы.

#### **Занятие 1.**

Лабораторная работа «Изучение законов равноускоренного движения».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Материальная точка. Механическое движение. Система отсчета. Поступательное движение. Равномерное движение, равноускоренное и равнозамедленное движение. Траектория. Радиус-вектор. Пройденный путь. Вектор перемещения.
2. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Ускорение.
3. Законы Ньютона. Сила трения.

#### **Занятие 2.**

Лабораторная работа «Изучение законов вращательного движения».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Вектор угловой скорости. Угловое ускорение. Связь угловой и линейной скорости, связь линейного и углового ускорения.
2. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения (общий и частный вид). Закон сохранения момента импульса. Закон изменения момента импульса системы. Кинетическая энергия вращательного движения.

#### **Занятие 3**

Лабораторная работа «Маятник Максвелла».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Абсолютно твердое тело. Вращательное движение. Ось вращения. Центр масс твёрдого тела и системы материальных точек. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Формула момента инерции.

### **Тема 2. Молекулярная физика**

Форма проведения – лабораторные работы.

#### **Занятие 1.**

Лабораторная работа «Статистические распределения в молекулярной физике».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Основы теории вероятности. Распределение Максвелла и его свойства.

### **Тема 3. Основы термодинамики**


Форма проведения – лабораторные работы.

#### **Занятие 1.**

Лабораторная работа «Определение отношения молярных теплоемкостей газов».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Теплоемкость тела, молярная и удельная теплоемкость. Теплоёмкость в различных изопроцессах. Соотношение Майера.

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

2. Адиабатный процесс и его свойства. Показатель адиабаты и его связь с числом степеней свободы молекул идеального газа.

### **Занятие 2.**

Лабораторная работа «Изучение взаимосвязи между давлением и объемом газа при постоянной температуре».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Теплота, внутренняя энергия и работа газа при расширении. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики в изопроцессах.

### **Занятие 3.**

Лабораторная работа «Изучение изохорного процесса».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный. Работа и изменение энергии во всех изопроцессах.

### **Тема 4. Колебания и волны**

Форма проведения – лабораторные работы.

#### **Занятие 1.**

Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения).

1. Колебания. Гармонические колебания. Амплитуда, период, фаза, начальная фаза, частота. Вынужденные и свободные колебания. Резонанс.

Лабораторные работы представляют из себя проведение студентами экспериментов по заданной тематике с последующей обработкой и анализом полученных данных. Каждая работа практикума также включает устный опрос студентов по темам, непосредственно связанным с темами лабораторных работ.

Активность на лабораторном практикуме оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение экспериментов-упражнений в рамках тем лабораторных работ.


Данные занятия проверяют степень владения теоретическим материалом, помогают закрепить теоретические знания посредством иллюстрации на реальных примерах, а также формируют навыки подготовки и проведения эксперимента и обработки его данных.

## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Курсовые, контрольные работы и рефераты не предусмотрены учебным планом.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)**

1. Материальная точка. Механическое движение. Система отсчета. Поступательное движение. Равномерное движение, равноускоренное и равнозамедленное движение. Траектория. Радиус-вектор. Пройденный путь. Перемещение (вектор перемещения).
2. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кривизна траектории. Радиус кривизны траектории. Равномерное, равнозамедленное и равноускоренное движение.
3. Движение по окружности. Вектор угловой скорости. Угловое ускорение. Связь угловой

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

и линейной скорости, связь линейного и углового ускорения.

4. Инерциальные системы отсчета. Первый, второй (общий и частный вид) и третий законы Ньютона. Границы применения законов Ньютона.

5. Импульс. Закон сохранения импульса. Закон изменения импульса. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.

6. Механическая работа. Полная механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Графическое представление энергии. Потенциальные ямы и барьеры. Закон сохранения полной механической энергии. Консервативные и неконсервативные силы (примеры).

7. Закон всемирного тяготения. Гравитационные напряженность и потенциал, их связь. Линии напряжённости гравитационного поля (силовые линии). Принцип суперпозиции гравитационных полей. Космические скорости.

8. Неинерциальные системы отсчёта и силы инерции: сила Кориолиса, центробежная сила, сила инерции, связанная с поступательным движением с ускорением, сила инерции, связанная с неравномерным вращательным движением.

9. Абсолютно твердое тело. Вращательное движение. Ось вращения. Центр масс твёрдого тела и системы материальных точек. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Формула момента инерции (для системы материальных точек и непрерывного тела).

10. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения (общий и частный вид). Закон сохранения момента импульса. Закон изменения момента импульса системы. Кинетическая энергия вращательного движения.

11. Колебания. Гармонические колебания. Амплитуда, период, фаза, начальная фаза, частота. Вынужденные и свободные колебания. Свободные незатухающие колебания (уравнение колебаний и его решение).

12. Свободные затухающие колебания (уравнение колебаний и его решение).

Коэффициент затухания. Вынужденные затухающие колебания (уравнение колебаний и его решение с помощью векторных диаграмм). Резонанс.

13. Сложение колебаний, происходящий вдоль одного направления, с одинаковыми частотами и разными амплитудами и начальными фазами. Биения. Сложение колебаний, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях с одинаковой частотой.

14. Волны. Продольные и поперечных волны. Уравнение плоской волны. Длина волны. Волновой вектор и волновое число и его связь с длиной волны. Фазовая и групповая скорости волны.

15. Преобразования Галилея, принцип относительности Галилея, закон сложения скоростей в классической физике. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и их предельный переход в преобразования Галилея. Следствия из преобразований Лоренца. Энергия и импульс в релятивистской физике.


16. Подходы термодинамики и молекулярной физики. Идеальный газ и его отличия от реального. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Число степеней свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы идеального газа. Макропараметры (температура, давление, объем, плотность, концентрация). Уравнение состояния идеального газа.

17. Равновесное состояние. Нулевое начало термодинамики. Равновесные процессы. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный. Работа и изменение энергии во всех изопроцессах.

18. Адиабатный процесс и его свойства. Показатель адиабаты и его связь с числом степеней свободы идеального газа, а также с молярными теплоемкостями. Уравнение адиабаты. Работа и изменение внутренней энергии в адиабатном процессе.

19. Теплоемкость тела, молярная и удельная теплоемкость. Теплоёмкость в различных изопроцессах. Соотношение Майера. Политропический процесс.



Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


20. Теплота (количество теплоты), внутренняя энергия и работа газа при расширении. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики в изопротессах.
21. Второе начало термодинамики (формулировки Клаузиуса, Кельвина и с точки зрения вечного двигателя). Цикл. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
22. Отличия идеального газа от реального. Отличия газа Ван-дер-Ваальса от реального. Уравнения состояния идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Изотерма газа Ван-дер-Ваальса. Диаграмма состояний. Аномальные состояния (переохлажденный пар и перегретая жидкость).
23. Энтропия. Связь энтропии с теплотой. Энтропия в различных процессах. Изэнтропийный процесс. Второе начало термодинамики в энтропийной формулировке.
24. Основы теории вероятности. Распределение Максвелла и его свойства.
25. Барометрическая формула. Распределения Больцмана и Максвелла-Больцмана.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Механика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины</li> <li>• Подготовка к лабораторным работам</li> <li>• Подготовка к сдаче зачёта</li> </ul>	9	устный опрос, проверка отчётов по лабораторным работам
2. Молекулярная физика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины</li> <li>• Подготовка к лабораторным работам</li> <li>• Подготовка к сдаче зачёта</li> </ul>	9	устный опрос, проверка отчётов по лабораторным работам
3. Основы термодинамики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины</li> <li>• Подготовка к лабораторным работам</li> <li>• Подготовка к сдаче зачёта</li> </ul>	9	устный опрос, проверка отчётов по лабораторным работам

Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

4. Механические колебания и волны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины</li> <li>• Подготовка к лабораторным работам</li> <li>• Подготовка к сдаче зачёта</li> </ul>	9	устный опрос, проверка отчётов по лабораторным работам
-----------------------------------	---	---	--

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная:

1. Сивухин Д.В., Общий курс физики. Т. I. Механика. : Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - 4-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102257.html>
2. Сивухин Д.В., Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. : Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106015.html>
3. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 415 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431054>

#### Дополнительная:


1. Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов / Иродов Игорь Евгеньевич. - 7-е изд., стер. - Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2007. - 431 с
2. Сборник вопросов и **задач по общей физике** : учеб. пособие для втузов / Савельев Игорь Владимирович. - Москва : Наука, 1982. - 270 с.
3. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431054>
4. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08109-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442271>

#### Учебно-методическая:

1. Физика : сб. лаб. работ по основам механики, молекулярной физики и термодинамики для инж. спец. / Д. А. Богданова, Л. Н. Вострецова; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2017. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/910>
2. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физика» : для направлений бакалавриата всех форм обучения / Д. А. Богданова;

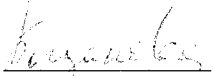




Министерство науки и образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик   
(подпись)

доцент кафедры ИФ Богданова Д.А.  
(должность) (ФИО)