

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет  
Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Компьютерное моделирование механики  
твёрдого тела

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики: Хвастунов Н. Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от  
27.04.2017 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 10 от 27.04.2018 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой  Харитонова А. А.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108) Подготовлено в системе  
1С:Университет (000005108)

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - формирование навыков компьютерного моделирования механического движения твердого тела.

Задачи дисциплины:

- Повторить основы программирования;
- Освоить процессы математизации механического движения материальной точки;
- Сформировать навыки использования языков программирования для моделирования физических явлений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 «Компьютерное моделирование механики твердого тела» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание материала курса общей и экспериментальной физики, программирования, математики.

Изучению дисциплины «Компьютерное моделирование механики твердого тела» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Механика;
- Вводный курс физики;
- Механика и молекулярная физика в примерах и задачах;
- Механические колебания и волны. Акустика;
- Основы математической обработки информации;
- Теоретические основы информатики.

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование механики твердого тела» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Компьютерная обработка результатов физических исследований;
- Информационные технологии в физических исследованиях;
- Применение системы MathCAD для решения физических задач;
- Применение языка программирования MathLab для решения физических задач;
- Методика обучения физике;
- Программирование;
- Компьютерное моделирование;
- Численные методы;
- Компьютерное моделирование законов молекулярно-кинетической теории;
- Компьютерное моделирование термодинамических явлений и процессов;
- Компьютерное моделирование цепей постоянного тока;
- Компьютерное моделирование цепей переменного тока;
- Компьютерное моделирование законов геометрической оптики;
- Компьютерное моделирование явлений и процессов волновой оптики

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование механики твердого тела», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)      Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

| <b>ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</b> |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>педагогическая деятельность</b>                                                                                                            |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-1                                                                                                                                          | готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов | <p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные физические явления, законы и теории механики;</li> <li>- основные физические величины и понятия механики;</li> <li>- международную систему единиц (СИ);</li> </ul> <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать основные законы механики;</li> <li>- решать физические задачи, используя знания о физических явлениях, законах и теориях механики;</li> <li>- программировать механику твердого тела.</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком программирования;</li> <li>- различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности.</li> </ul> |

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                         | Всего часов | Пятый семестр |
|--------------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>           | <b>36</b>   | <b>36</b>     |
| Практические                               | 36          | 36            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>36</b>   | <b>36</b>     |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       |             |               |
| Зачет                                      |             | +             |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>72</b>   | <b>72</b>     |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>2</b>    | <b>2</b>      |

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Содержание модулей дисциплины

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000005108)

## **Модуль 1. Плоскопараллельное движение:**

Вращательное движение твердого тела. Качение цилиндра по поверхности. Кривошипно-шатунный механизм.

## **Модуль 2. Столкновения:**

Столкновение цилиндров. Нецентральный удар шаров.

### **5.2. Содержание дисциплины: Практические (36 ч.)**

## **Модуль 1. Плоскопараллельное движение (18 ч.)**

### **Тема 1. Вращательное движение твердого тела. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 2. Вращательное движение твердого тела. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 3. Вращательное движение твердого тела. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 4. Качение цилиндра по поверхности. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 5. Качение цилиндра по поверхности. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 6. Качение цилиндра по поверхности. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 7. Кривошипно-шатунный механизм. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 8. Кривошипно-шатунный механизм. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 9. Кривошипно-шатунный механизм. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

## **Модуль 2. Столкновения (18 ч.)**

### **Тема 10. Столкновение цилиндров. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

### **Тема 11. Столкновение цилиндров. (2 ч.)**

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)      Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 12. Столкновение цилиндров (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 13. Столкновение цилиндров. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 14. Нецентральный удар шаров. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 15. Нецентральный удар шаров. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 16. Нецентральный удар шаров. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 17. Нецентральный удар шаров (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**Тема 18. Нецентральный удар шаров. (2 ч.)**

Составление физической модели задачи. Составление математической модели задачи. Составление алгоритма решения задачи. Написание программы. Анализ полученных результатов. Отчет по выполненному практическому заданию.

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы**

**Пятый семестр (36 ч.)**

**Модуль 1. Плоскопараллельное движение (18 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Описание элементов урока или внеурочного мероприятия, в котором могут быть использованы разработанные модели

Вид СРС: \*Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Проработка теоретического материала по движению тела, брошенного под углом к горизонту

**Модуль 2. Столкновения (18 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Описание элементов урока или внеурочного мероприятия, в котором могут быть использованы разработанные модели

Вид СРС: \*Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Проработка теоретического материала по движению тела, брошенного под углом к горизонту

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000005108)

## 7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

| Коды компетенций | Этапы формирования    |                |                                        |
|------------------|-----------------------|----------------|----------------------------------------|
|                  | Курс, семестр         | Форма контроля | Модули (разделы) дисциплины            |
| ПК-12            | 3 курс, Пятый семестр | Зачет          | Модуль 1: Плоскопараллельное движение. |
| ПК-3             | 3 курс, Пятый семестр | Зачет          | Модуль 2: Столкновения.                |

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование в физике, Интернет-технологии, Информационные системы, Квантовая физика, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерное моделирование законов геометрической оптики, Компьютерное моделирование законов молекулярно-кинетической теории, Компьютерное моделирование квантовых явлений, Компьютерное моделирование механики материальной точки, Компьютерное моделирование механики твердого тела, Компьютерное моделирование термодинамических явлений и процессов, Компьютерное моделирование цепей переменного тока, Компьютерное моделирование цепей постоянного тока, Компьютерное моделирование явлений и процессов волновой оптики, Компьютерное моделирование ядерных явлений, Компьютерные сети, Методика и техника школьного физического эксперимента, Методика обучения информатике, Механика, Оптика, Основы вожатского дела, Основы компьютерной инженерной графики, Применение системы MathCAD для решения физических задач, Применение языка программирования MatLab для решения физических задач, Программирование, Профессиональная компетентность классного руководителя, Разработка интерактивного учебного контента по физике, Разработка электронных образовательных ресурсов по физике, Русский язык и культура речи, Системы компьютерной математики, Теоретические основы информатики, Технические средства обучения, Численные методы, Школьный кабинет физики, Электричество и магнетизм, Молекулярная физика и термодинамика.

Компетенция ПК-3 формируется в процессе изучения дисциплин:

Законы постоянного тока, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, Компьютерное моделирование законов молекулярно-кинетической теории, Компьютерное моделирование механики материальной точки, Компьютерное моделирование механики твердого тела, Компьютерное моделирование термодинамических явлений и процессов, Методика организации проектной деятельности учащихся по физике, Методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике, Механика, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Молекулярная физика и термодинамика, Общая и экспериментальная физика, Оптика, Профессиональная компетентность классного руководителя, Свойства жидкого состояния вещества, Статистическая физика и термодинамика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электродинамика и специальная теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000005108)

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

**Базовый уровень:**

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

**Пороговый уровень:**

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

**Уровень ниже порогового:**

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации |            | Шкала оценивания по БРС |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-------------------------|
|                                      | Экзамен (дифференцированный зачет)            | Зачет      |                         |
| Повышенный                           | 5 (отлично)                                   | зачтено    | 90 – 100%               |
| Базовый                              | 4 (хорошо)                                    | зачтено    | 76 – 89%                |
| Пороговый                            | 3 (удовлетворительно)                         | зачтено    | 60 – 75%                |
| Ниже порогового                      | 2 (неудовлетворительно)                       | не зачтено | Ниже 60%                |

**Критерии оценки знаний студентов по дисциплине**

| Оценка     | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | Студент понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности |
| Не зачтено | Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. |

### 8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Плоскопараллельное движение

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108) Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

1. Что такое абсолютно твердое тело?
2. Запишите основной закон динамики вращательного движения твердого тела.

Модуль 2: Столкновения

ПК-3 способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности

1. Какое движение называется плоским?
2. Запишите закон сохранения импульса при абсолютно упругом ударе.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Пятый семестр (Зачет, ПК-12, ПК-3)**

1. Дайте физическое описание вращательного движения
2. Приведите математическую модель, описывающую вращение твердого тела
3. Объясните программу, моделирующую вращательное движение
4. Дайте физическое описание качения твердого тела
5. Приведите математическую модель, описывающую качение
6. Объясните программу, описывающую качение
7. Дайте физическое описание движения кривошипно-шатунного механизма
8. Приведите математическую модель, описывающую движение кривошипно-шатунного механизма
9. Объясните программу, моделирующую движение кривошипно-шатунного механизма
10. Дайте физическое описание столкновения цилиндров
11. Приведите математическую модель, описывающую столкновение цилиндров
12. Объясните программу, моделирующую столкновение цилиндров
13. Дайте физическое описание столкновения шаров
14. Приведите математическую модель, описывающую столкновение шаров
15. Объясните программу, моделирующую столкновение шаров

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете.

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)      Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

– умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература**

1. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. - URL : [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428781&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428781&sr=1)

2. Квантовые и оптические процессы в твердых телах: теория и практика : учебное пособие / Н.Н. Безрядин, А.В. Линник, Ю.В. Сынов и др. ; науч. ред. Н.Н. Безрядин ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 153 с. : ил. - ISBN 978-5-00032-108-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336036>

3. Кручинин, Н.Ю. Метод функционала плотности для расчета свойств молекул и твердых тел : учебное пособие / Н.Ю. Кручинин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 129 с. : граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1739-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481775>

### **Дополнительная литература**

1. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании / А.А. Изюмов, В.П. Кочубинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 150 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648>

2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования / В.В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105>

3. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [ilt.kharkov.ua](http://ilt.kharkov.ua) - Лекции по физике. Огурцов А.Н., Базовый уровень ВТУЗа,

2. <http://urait.ru/> - Издательство «Юрайт» — это совокупность высокопрофессиональных специалистов, которые обеспечивают подготовку и выпуск качественных учебников, учебных пособий и иных материалов.

3. [vargin.merphi.ru](http://vargin.merphi.ru) - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.

4. [teachmen.csu.ru](http://teachmen.csu.ru) - " Физикам - преподавателям и студентам". Виртуальная лаборатория. Методические материалы: лекции, статьи авторов.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000005108)

## **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)**

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)      Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

## **12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)**

1. Гарант Эксперт (сетевая)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» ( <http://www.consultant.ru>)

## **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com( <http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), №303.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

### Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска, компьютеры – 13 шт.

### Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

### Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

### Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)      Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000005108)    Подготовлено в системе  
1С:Университет (000005108)