

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор Хагитов Т.А.  
подпись  
«27» мая 2022



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.1.02.03 КОМПЬЮТЕРНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

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

Направленность (профиль) *Технологическое образование, Физика*

Программа подготовки *академическая*

Форма обучения *очная*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины **«Компьютерный физический эксперимент»** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Технологическое образование, Физика  
код и наименование направления подготовки

Программу составили:

Парфенова И.А., доц., канд.техн.наук, доц.



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства протокол № 10 «18» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой  
технологии и предпринимательства

Сажина Н.М.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики протокол № 10 «19» мая 2022 г.

Председатель УМК факультета Гребенникова В.М.



подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф. Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» доктор физико-математических наук, профессор

Половодов Ю.А. Генеральный директор ООО «КПК», кандидат педагогических наук, доцент

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

1) ознакомление студентов с основными методами моделирования объектов природы в динамических системах, которые реализуются во многих реальных системах различной природы,

2) обучение студентов математическим методам анализа явлений, процессов и объектов

3) формирование у студентов навыков самостоятельного решения прикладных задач, в которых встречаются сложные модели физических систем.

### 1.2 Задачи дисциплины

– овладение основными принципами проведения компьютерного физического эксперимента,

– углубление знаний по физике на основе компьютерных методов представления и анализа данных,

– знакомство и овладение методами компьютерного физического эксперимента.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерный физический эксперимент» относится к модулю «Общетехнический» Части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

При освоении данной дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам: «Естественнонаучная картина мира», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математические методы в физике», «Оптика», и школьном курсе физики.

Понятия, законы и методы, введенные в дисциплине «Теория колебаний и волн», используются для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Компьютерный физический эксперимент» обеспечивает формирование следующих профессиональных компетенций бакалавров:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</b>	
ИПК-1.1. Понимает сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовых теорий в области физики и технологии	знает предмет, цель, задачи и методы физики, её место в системе наук; фундаментальные физические теории и законы; понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе и технике
	умеет приобретать новые научно-теоретические знания
	владеет навыками применения физических теорий к анализу простейших теоретических и прикладных вопросов
<b>ПК-2. Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся</b>	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-2.1. Определяет приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования ФГОС, примерных образовательных программ по учебным предметам «Физика» и «Технология»	знает методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки; знать методы и приёмы решения конкретных физических задач, физические приложения математических понятий
	умеет применять базовые знания для решения теоретических и практических физических задач, правильно организовывать физические наблюдения и эксперименты, анализировать их результаты, осуществлять построение математических моделей физических явлений и процессов
	владеет навыками проведения физических наблюдений и экспериментов, решения простейших теоретических и прикладных задач

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		А				
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>62,3</b>	<b>62,3</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>36</b>	<b>36</b>				
Занятия лекционного типа	40	40	-	-	-	
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	24	24	-	-	-	
	-	-	-	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3				
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>				
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10	-	-	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10	-	-	-	
Реферат	10	10	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	11	11	-	-	-	
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену	26,7	26,7				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>40,3</b>	<b>40,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре А (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Компьютерные технологии в учебном физическом эксперименте	18	4	10	-	4
2.	Построение информационных кадров программного обеспечения ЭВМ учебного назначения	20	4	10	-	6
3.	Библиотека наглядных пособий по физике	18	4	10	-	4
4.	Научное и учебное моделирование в физическом эксперименте	19	4	10	-	5
	<i>Всего:</i>		16	40	-	19

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Компьютерное моделирование в физическом эксперименте	Определение модели. Классификация моделей. Компьютерное моделирование в физическом эксперименте	Опрос
2.	Компьютерные технологии в учебном физическом эксперименте	Учебные эксперименты. Компьютерные технологии в учебном физическом эксперименте	Опрос
3.	Построение информационных кадров программного обеспечения ЭВМ учебного назначения	Средства и методы формирования учебных компьютерных материалов. Построение информационных кадров программного обеспечения ЭВМ учебного назначения	Тест по теме, разделу
4.	Библиотека наглядных пособий по физике	Анализ существующих средств визуализации физических процессов, объектов, явлений. Библиотека наглядных пособий по физике	Опрос
5.	Научное и учебное моделирование в физическом эксперименте	Научное и учебное моделирование в физическом эксперименте. Разработка тестов различными программными средствами	Опрос Реферат

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

1. Физическая модель – упрощение реальности. Примеры моделей.
2. Компьютерный эксперимент
3. «Что показать?», «Как взаимодействовать?», «Как показать вербально?»
4. «Как показать невербально?», «Где разместить?»
5. Знакомство с системой «Цифровая лаборатория Архимед»
6. Знакомство с системой «Живая физика»
7. Электронный учебник по физике Боревского Л.А.
8. Знакомство с системой моделирования «Crocodile»
9. «Виртуальная лаборатория по физике»
10. Тестер-тренажер «Цепи электрического тока»
11. Учебное моделирование в физике

### 2.3.3 Лабораторные занятия

*Не предусмотрены*

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрено*

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/8E318631-CB99-44B1-A6F7-52EFC34550D">www.biblio-online.ru/book/8E318631-CB99-44B1-A6F7-52EFC34550D</a> . <a href="http://www.biblio-online.ru/book/44F87A95-1F2E-4058-8028-86E07EC21574">www.biblio-online.ru/book/44F87A95-1F2E-4058-8028-86E07EC21574</a> . <a href="http://www.biblio-online.ru/book/90CE44E2-D037-4BEB-9E4C-1B10EC787063">www.biblio-online.ru/book/90CE44E2-D037-4BEB-9E4C-1B10EC787063</a> . <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516790">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516790</a>
2	Выполнение индивидуальных заданий	<a href="https://e.lanbook.com/book/4640">https://e.lanbook.com/book/4640</a> . <a href="https://e.lanbook.com/book/30203">https://e.lanbook.com/book/30203</a> . <a href="http://www.biblio-online.ru/book/CC57F08E-CBD1-47FF-AAB9-4C75B1AE08DB">www.biblio-online.ru/book/CC57F08E-CBD1-47FF-AAB9-4C75B1AE08DB</a>
3	Реферат	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/F3137DF8-BE69-4CDA-A647-4727B9830251">www.biblio-online.ru/book/F3137DF8-BE69-4CDA-A647-4727B9830251</a> .

### Виды самостоятельной работы студента:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, не рассмотренных на лекциях;
- выполнение практических заданий по всем разделам дисциплины;
- изучение теоретического материала.

### 3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- подготовка письменных рефератов по темам курса.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
А	Л	Создание проблемных ситуаций, использование компьютерных демонстраций	4
	ПР	Коллективное решение физических задач и тестовых заданий, работа в малых группах	12

## 4. Оценочные и методические материалы

### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме разноуровневых заданий, опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

			Наименование оценочного средства

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Компьютерное моделирование в физическом эксперименте	<b>ПК-1</b>	Опрос	Вопрос на экзамене 1-5
2	Компьютерные технологии в учебном физическом эксперименте	<b>ПК-1</b>	Опрос	Вопрос на экзамене 6-8
3	Построение информационных кадров программного обеспечения ЭВМ учебного назначения	<b>ПК-1</b>	Опрос	Вопрос на экзамене 9-11
4	Библиотека наглядных пособий по физике	<b>ПК-1</b>	Опрос	Вопрос на экзамене 12-15
5	Научное и учебное моделирование в физическом эксперименте	<b>ПК-2</b>	Опрос	Вопрос на экзамене 16-20

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
<b>ПК-1</b> Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> – методы физических исследований колебательных систем;	<b>Знает</b> – методы физических исследований и измерений колебательных систем; – значение физики колебаний и волн в естествознании	<b>Знает</b> – методы физических исследований и измерений колебательных систем; – значение и место физики колебаний и волн в естествознании
	<b>Умеет</b> – применять знания и личностные качества для успешной профессиональной деятельности	<b>Умеет</b> – применять знание физических теорий для анализа физических ситуаций; – применять знания и личностные качества для успешной профессиональной деятельности.	<b>Умеет</b> – применять знание физических теорий для анализа незнакомых физических ситуаций; – применять знания, умения и личностные качества для успешной профессиональной деятельности.
	<b>Владеет</b> – методами численных расчетов физических величин при решении физических задач	<b>Владеет</b> – численных расчетов физических величин при решении физических задач; – приемами и методами решения конкретных задач физики колебаний и волн	<b>Владеет</b> – численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов с использованием ПК;



			– приемами и методами решения конкретных задач физики колебаний и волн
ПК-2 Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	<b>Знает -</b> методы и приёмы постановки физического эксперимента	<b>Знает -</b> методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки;	<b>Знает -</b> методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки; методы и приёмы решения конкретных физических задач, физические приложения математических понятий

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для устного опроса:**

1. Компьютерное моделирование в физическом эксперименте
2. Компьютерные технологии в учебном физическом эксперименте
3. Построение информационных кадров программного обеспечения ЭВМ учебного назначения
4. Библиотека наглядных пособий по физике
5. Научное и учебное моделирование в физическом эксперименте
6. Компьютерные игры и виртуальная среда

**Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:** ПК-1 (знать), ПК-2 (знать).

**Примерные вопросы к экзамену:**

1. Информатизация общества как социальный процесс и его основные характеристики. Влияние информатизации на сферу образования.
2. Цели и задачи внедрения информационных и коммуникационных технологий в учебный процесс. Основные направления внедрения средств информационных и коммуникационных технологий в образование.
3. Компьютерное моделирование в физическом эксперименте
4. Дидактические свойства и функции информационных и коммуникационных технологий. Факторы интенсификации обучения, реализуемые при использовании средств информационных и коммуникационных технологий. Влияние ИКТ на педагогические технологии.
5. Компьютерные технологии в учебном физическом эксперименте
6. Электронные средства учебного назначения. Программно-методическое обеспечение. Педагогическая целесообразность использования электронных средств учебного назначения.
7. Построение информационных кадров программного обеспечения ЭВМ учебного назначения

8. Типология электронных средств учебного назначения по функциональному назначению.
9. Типология электронных средств учебного назначения по методическому назначению.
10. Библиотека наглядных пособий по физике
11. Инструментальные программные средства для разработки электронных материалов учебного назначения.
12. Требования к электронным средствам учебного назначения.
13. Система средств обучения на базе информационных и коммуникационных технологий.
14. Информационно-предметная среда со встроенными элементами технологии обучения.
15. Учебно-материальная база обеспечения процесса информатизации образования.16. Средства автоматизации информационно-методического обеспечения учебного заведения.
16. Научное и учебное моделирование в физическом эксперименте
17. Виды информационно-учебного взаимодействия при работе в компьютерных сетях.
18. Телеконференции образовательного и учебного назначения.
19. Использование Интернет-ресурсов для организации учебно-образовательной деятельности.
20. Компьютерные игры и виртуальная среда

*Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:* ПК-1 (знать, уметь, владеть), ПК-2 (знать, уметь, владеть).

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

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене**

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является экзамен. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: письменно.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

##### **Критерии оценки:**

**оценка «отлично»:** глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, грамматически правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов комиссии; использование в необходимой мере в ответах языкового материала, представленного в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе.;

**оценка «хорошо»:** твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

**оценка «удовлетворительно»:** знание и понимание основных вопросов программы, наличие не более 50% ошибок в освещении отдельных вопросов билета;

**оценка «неудовлетворительно»:** непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания контрольных работ:**

Компонентом текущего контроля по дисциплине является контрольная работа в виде письменного решения задач.

Максимальное количество баллов, которое студенты могут получить за правильное решение задач на контрольной работе, составляет 5 баллов.

Ступени уровней освоения компетенций	Вид задания	Количество баллов
Пороговый	Контрольная работа	3
Базовый	Контрольная работа	4
Продвинутый	Контрольная работа	5

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания опроса**

Форма проведения – письменный опрос.

Длительность опроса – 20 минут.

#### **Критерии оценки:**

- **оценка «зачтено»** выставляется за: умение использовать естественнонаучные и математические знания для анализа физических явлений и решения практических задач, умение понимать причинно-следственные связи, понимать сущность физических явлений.

- **оценка «не зачтено»** выставляется за: неспособность выявить причинно-следственные связи, отсутствие навыков анализировать физический смысл основных формул, уравнений, неумение решать задачи для простых моделей и интерпретировать их результаты.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. В.С. Ким. Виртуальные эксперименты в обучении физике. Монография. – Уссурийск: Изд. Филиала ДВФУ в г. Уссурийске, 2012. – 184 с.

2. Демкин В.П., Можяева Г.В. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии. Методическое пособие для преподавателей. – Томск: Изд. Томского Гос. Ун-та, 2003. URL:<http://www.ict.edu.ru/ft/003621//index.html>

3. Дунин С.М., Федорова Ю.В. Совместное использование программы «Живая физика» и цифровой лаборатории «Архимед». URL:<http://www.int-edu.ru/page.php?id=883>.

4. Живая физика. URL: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=202>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт»

### 5.2 Дополнительная литература:

1. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. - Уссурийск: Изд. УГПИ, 2007. - 214 с. [http://www.uspi.ru/static/kim\\_testing\\_monograph/](http://www.uspi.ru/static/kim_testing_monograph/)
2. Пайерлс Р. Построение физических моделей. Успехи физических наук, 1983, Т.140, Вып.2. – С.315-332.

### 5.3. Периодические издания:

1. Журнал прикладной механики и технической физики
2. Журнал технической физики
3. Известия ВУЗов. Серия: Физика
4. Письма в журнал технической физики
5. Успехи физических наук
6. Ученые записки Казанского государственного университета: серия: Физико-математические науки

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Экзамен проводится в конце семестра. На экзамене оцениваются полученные теоретические и практические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>При изучении физики очень важно посещать лекции и подробно записывать излагаемый на них материал. Это обусловлено тем, что <u>в учебных пособиях не содержатся детальные математические преобразования</u>. Стандартный метод изложения сводится, как правило, к замечаниям типа: «как нетрудно показать», «после несложных преобразований получим» и т.д. Однако, за этими так называемыми «несложными преобразованиями» обычно скрываются несколько страниц математических преобразований, прежде чем получится требуемый результат! Эту специфику учебных пособий необходимо иметь в виду. В процессе чтения лекций материал излагается доказательно, подробно, со всеми промежуточными выкладками. <u>Присутствующий на лекции студент становится соучастником процесса получения всех основных физических результатов</u>. Только таким способом, постигая шаг за шагом весьма непростые вопросы, можно понять логику дисциплины и её основное содержание.</p> <p>В процессе самостоятельной работы над курсом лекций необходимо уделить внимание основным понятиям, перечисленным в терминологическом минимуме по каждому разделу, и научиться самостоятельно выводить все главные формулы и уравнения.</p>

Практические занятия	Подготовка к практическим занятиям предполагает работу с конспектом лекций и самостоятельное решение задач из домашних заданий.
Контрольная работа	В процессе подготовки к контрольной работе необходимо обратить внимание на вопросы, сформулированные в заданиях для самостоятельной работы, а также проанализировать решение типичных задач на практических занятиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий**

- электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора,
- интерактивные доски,
- электронные энциклопедии и справочники,
- тренажеры и программы тестирования,
- образовательные ресурсы Интернета,
- видео и аудиотехника.

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Microsoft Windows 8, 10

Microsoft Office Professional Plus

### **7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В процессе работы над курсом студенты могут использовать электронные учебные пособия, размещенные в сети интернет, а также книги электронной библиотечной системы.

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия».

<http://www.college.ru> - открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

<http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания.

## **6 Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22

		Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
5.	Самостоятельная работа	Библиотека (Краснодар, ул. Сормовская, 173) Учебная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет.