

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 04.10.2023 15:12:56
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460c5a76d188bd7c23

Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
проректор

«31» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01

Компьютерное моделирование физических процессов

Направление подготовки	44.04.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) программы	«Теория и методика обучения физике»
Квалификация выпускника	Магистр
Форма обучения	Заочная

Орехово-Зуево
2022 г

1. Пояснительная записка

Предметом изучения в рамках настоящего курса является формирование у студентов навыков применения современного математического аппарата при проведении компьютерного моделирования различных физических процессов. Программа дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основе учебного плана 44.04.01 «Педагогическое образование» по профилю «Теория и методика обучения физике» 2022 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерное моделирование физических процессов» является: формирование у студентов компетенций, необходимых для усвоения понятий, задач и методов математической и компьютерной физики, об их значении в познании законов природы, о критериях истинности при решении физических задач математическими и компьютерными методами; ознакомление студентов с современными средствами физического исследования.

2.2. Задачи дисциплины

- ознакомление с основными понятиями дисциплины;
- ознакомление с основными методами дисциплины;
- применение методов математической физики при решении физических задач.
- формирование современной физической картины мира;

2.3. Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины «Компьютерное моделирование физических процессов» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Дополнительные профессиональные компетенции (ДПК):	
Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	ДПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ДПК-1 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для ана-	ДПК-1.1 Знает: - основные фундаментальные взаимодействия в природе, физические законы и формулы современной физики - основы физических процессов и явлений современной физики в тех-

лиза и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	нических устройствах и приборах лабораторного практикума; - основные приемы и методы компьютерного моделирования физических процессов; - методы анализа результатов физических наблюдений и экспериментов современной физики
	ДПК-1.2 Умеет: - ставить цели физического исследования по современной физике и выбора оптимальных путей и методов их достижения, находить связи между различными физическими явлениями; - применять на практике физические законы и формулы, базовые теоретические знания современной физики в научно-исследовательской деятельности; - выражать физическую информацию по современной физике в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах; - планировать и проводить лабораторный, демонстрационный и компьютерный физический эксперимент по современной физике с учетом специфики тем и разделов учебной программы
	ДПК-1.3 Владеет: - необходимой системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях современной физики; - методами решения физических задач по современной физике, методами оценки порядка и размерностей физических величин при их расчетах; - навыками применения современного математического аппарата современной физики для решения физических задач и различными способами представления физической информации; - навыками подготовки и проведения лабораторной работы современной физике, основными методами экспериментальных физических исследований (стробоскопическим, осциллографическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения, микроскопии, спектрального анализа, рентгеноструктурного анализа, масспектроскопии, эквивалентного замещения)

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование физических процессов» относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.01.01.

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам: «Элементарная физика с практикумом по решению задач», «Общая физика».

4. Объем дисциплины (модуля) в з.е. с указанием количества академических (или астрономических) часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Виды учебной работы	Заочная форма обучения
Семестр	2
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа с преподавателем (всего):	12
Лекционные занятия (ЛЗ)	-

Практические занятия (ПЗ)	4
Лабораторные работы (ЛР)	8
Промежуточная аттестация: зачет	+
Промежуточная аттестация: экзамен	-
Самостоятельная работа (СРС)	96

4.1. Структура и содержание дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Название разделов (модулей) и тем	Семестр	Всего час.	Виды учебных занятий			Сам. работа	Промежуточная аттестация
				Контактная работа				
				Лек.	Пр.	Лаб.		
				-	4	8		
	Модуль 1.	2	54		2	4	48	
1.	Тема 1. Движение тела брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.	2	16		2	2	10	
2.	Тема 2. Падение тела сферической формы в вязкой среде.	2	12			2	10	
3.	Тема 3. Распределение Больцмана.	2	10				10	
4.	Тема 4. Распределение Максвелла.	2	10				10	
5.	Тема 5. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	2	8				8	
6.	Модуль 2.	2	54		2	4	48	
7.	Тема 6. Формулы Френеля.	2	16		2	2	12	
8.	Тема 7. Законы теплового излучения АЧТ.	2	14			2	12	
9.	Тема 8. Теплоемкость твердых тел.	2	12				12	
10.	Тема 9. Сложная радиоактивность.	2	12				12	
Промежуточная аттестация: Зачет		2						

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Заочная форма обучения

Лекционные занятия

Модуль 1.

Тема 1. Движение тела брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.

Тема 2. Падение тела сферической формы в вязкой среде. Соударение двух тел.

Тема 3. Распределение Больцмана.

Тема 4. Распределение Максвелла.

Тема 5. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Модуль 2.

Тема 6. Формулы Френеля. Токи при размыкании и замыкании цепи. Классическая теория рассеяния частиц.

Тема 7. Законы теплового излучения АЧТ.

Тема 8. Теплоемкость твердых тел.

Тема 9. Сложная радиоактивность.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1

Тема «Движение тела брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием движением тела брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.

Основные термины и понятия:

- двумерное движение,
- ускорение свободного падения,
- сопротивление воздуха,
- дальность полета.

Лабораторное занятие 2

Тема «Падение тела сферической формы в вязкой среде»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием падения тела сферической формы в вязкой среде.

Основные термины и понятия:

- вязкая среда,
- сила сопротивления,
- формула Стокса,
- сила Архимеда.

Лабораторное занятие 3

Тема «Формулы Френеля»

Учебные цели: познакомить студентов с численными расчетами коэффициентов отражения и преломления с помощью формул Френеля.

Основные термины и понятия:

- формулы Френеля,
- коэффициент отражения,
- коэффициент преломления.

Лабораторное занятие 4

Тема «Законы теплового излучения АЧТ»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием теплового излучения АЧТ.

Основные термины и понятия:

- абсолютно черное тело,
- формула Планка,
- распределение Планка.

Практические занятия

Практическое занятие 1

Тема «Распределение Больцмана»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием распределения Больцмана.

Основные термины и понятия:

- функция распределения,
- центр тяжести,
- барометрическая формула.

Практическое занятие 2

Тема «Распределение Максвелла»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием распределения Максвелла.

Основные термины и понятия:

- функция распределения,
- наивероятнейшая скорость,
- средняя скорость.

Практическое занятие 3

Тема «Уравнение Ван-дер-Ваальса»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием изотерм реального газа.

Основные термины и понятия:

- уравнение Ван-дер-Ваальса,
- изотермы реального газа,
- критические параметры.

Практическое занятие 4

Тема «Теплоемкость твердых тел»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием теплоемкости твердых тел.

Основные термины и понятия:

- закон Дюлонга и Пти,
- теория Эйнштейна,
- теория Дебая.

Практическое занятие 5

Тема «Сложная радиоактивность»

Учебные цели: познакомить студентов с моделированием сложной радиоактивности.

Основные термины и понятия:

- радиоактивность,
- закон радиоактивного распада,
- постоянная распада.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Прокудин, Д.А. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д.А. Прокудин, Т.В. Глухарева, И.В. Казаченко ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 163 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1631-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278923>
2. Добрушин, Р.Л. Избранные работы по математической физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2007. — 720 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9332>
3. Пирковский, А.Ю. Спектральная теория и функциональные исчисления для линейных операторов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2010. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9384>
4. Хелемский, А.Я. Лекции по функциональному анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2014. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56415>
5. Сайко, Д.С. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д.С. Сайко, Л.Н. Ляхов, Н.В. Минаева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. - 137 с. - ISBN 978-5-89448-751-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142066>
6. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 300 с. : ил. - Библиогр.: с. 295-296 - ISBN 978-5-9596-1290-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713>
7. Краткий курс общей физики: учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, О.И. Кондратьева и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 377 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1691-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428788>

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение студентами следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы;
- работу в студенческих научных обществах, кружках, семинарах и др.;
- участие в работе факультативов, спецсеминаров и т.п.;
- участие в научной и научно-методической работе кафедры;
- участие в научных и научно-практических конференциях, семинарах, конгрессах и т.п.;
- другие виды деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Выполнение заданий самостоятельной работы по изучению учебной дисциплины «Компьютерное моделирование физических процессов» позволяет связать полученные знания с дальнейшей профессиональной деятельностью обучающихся.

Задания для реализации самостоятельной работы (темы для самостоятельной проработки).

Модуль 1.

Тема 1: «Тензор инерции»

Задание. Рассмотреть понятие механики абсолютно твердого тела: «Тензор инерции». Раскрыть связь момента импульса тела и его кинетической энергии вращения с угловой скоростью тела. Тензор инерции относительно центра масс тела, теорема Штейнера. Практическая значимость темы исследования обусловлена тем, что тензорный метод дает возможность строить адекватные модели физических процессов, протекающих в сложных системах нелинейного типа. Тензорный подход позволяет оценить постановку каждой конкретной задачи с наиболее общих позиций и, следовательно, дает возможность найти кратчайшие пути к ее решению.

Рекомендации: Реферирование – это процесс мысленной переработки письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

Тема 2: «Тензор теплопроводности»

Задание. Рассмотреть понятие механики сплошных и анизотропных сред: «Тензор теплопроводности». Раскрыть связь процессов переноса энергии в сплошной и анизотропной среде. Практическая значимость темы исследования обусловлена тем, что тензорный метод дает возможность строить адекватные модели физических процессов, протекающих в сложных системах нелинейного типа. Тензорный подход позволяет оценить постановку каждой конкретной задачи с наиболее общих позиций и, следовательно, дает возможность найти кратчайшие пути к ее решению.

Рекомендации:

Этапы подготовки доклада:

1. Подготовка и планирование.
2. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.

5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.
9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.

2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строчки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.

3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор объясняет ее актуальность и значимость. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема.

Далее раскрывают цель (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) и задачи (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).

4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой.

Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные.

Тема 3: «Тензор деформации»

Задание. Рассмотреть понятие механики абсолютно твердого тела: «Тензор деформации» - тензор, который характеризует сжатие (растяжение) и изменение формы в каждой точке тела при деформации. Физический смысл диагональных элементов тензора. Рассмотреть нелинейный тензор деформации Коши-Грина. Практическая значимость темы исследования обусловлена тем, что тензорный метод дает возможность строить адекватные модели физических процессов, протекающих в сложных системах нелинейного типа. Тензорный подход позволяет оценить постановку каждой конкретной задачи с наиболее общих позиций и, следовательно, дает возможность найти кратчайшие пути к ее решению.

Рекомендации к выполнению:

Дидактические требования к составлению мультимедийных презентаций:

1. Должна быть строго определена тема презентации.
2. Презентация должна включать от 10 до 17 слайдов. При этом следует помнить, что активно воспринимаются не более 5-7 слайдов.
3. Первый слайд должен содержать название презентации.
4. Слайды презентации должны содержать фактическую и иллюстративную информацию.
5. Фактическую информацию желательно подавать в виде схем, таблиц, кратких цитат и изречений.
6. Иллюстративная информация может быть в виде графиков, диаграмм, репродукций.

7. Презентация может содержать видео фрагмент продолжительностью до 3-5 минут, во многом дополняющий или иллюстрирующий ранее предложенную информацию.
8. Презентация должна представлять собой целостную логически связанную последовательность слайдов.
9. Обязательно последние слайды презентации должны подводить итог, делать вывод или наводить на самостоятельное размышление.
10. Использование презентации должно сопровождаться комментариями, которые должны дополняться или конкретизироваться содержанием слайдов. Фактическая информация слайдов не должна дублироваться устным выступлением или подменять его.

Модуль 2.

Тема 1: «Соударение двух тел»

Задание. Рассмотреть особенности физического моделирования абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов двух тел сферической формы.

Тема 2: «Токи при размыкании и замыкании цепи»

Задание. Используя закон Ома для неоднородного участка цепи смоделировать поведение токов при размыкании и замыкании цепи с индуктивностью.

Тема 3: «Классическая теория рассеяния частиц»

Задание. Рассмотреть количественную теорию рассеяния частиц и провести моделирование их траекторий.

Тематика курсовых работ. Не предусмотрены учебным планом.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Перечень основной литературы:

1. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики : учебник / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. - Москва : Физматлит, 2000. - 400 с. - ISBN 5-9221-0011-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68126>
2. Сабитов, К.Б. Уравнения математической физики : учебник / К.Б. Сабитов. - Москва : Физматлит, 2013. - 352 с. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1483-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275562>
3. Келлер И. Э. Тензорное исчисление : учебное пособие для студентов вузов/ И. Э. Келлер: Лань, 2012. -176 с. : ил. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3814>
4. Алтунин, К.К. Методы математической физики : учебное пособие / К.К. Алтунин. - 3-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 123 с. - ISBN 978-5-4475-0320-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240552>
5. Сборник задач по уравнениям математической физики : учебное пособие / В.С. Владимиров, В.П. Михайлов, Т.В. Михайлова, М.И. Шабунин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2016. - 518 с. : граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1692-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485543>
6. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика : учебник / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. - Москва : Физматлит, 2011. - 472 с. - ISBN 978-5-9221-1271-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69337>

7. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика : учебник / В.А. Алешкевич. - Москва : Физматлит, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1245-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335>

8. Кингсеп, А.С. Основы физики: Курс общей физики : учебник : в 2-х т. / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2007. - Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. - 704 с. - ISBN 978-5-9221-0753-2; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82178>

7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Прокудин, Д.А. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д.А. Прокудин, Т.В. Глухарева, И.В. Казаченко ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 163 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1631-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278923>

2. Добрушин, Р.Л. Избранные работы по математической физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2007. — 720 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9332>

3. Пирковский, А.Ю. Спектральная теория и функциональные исчисления для линейных операторов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2010. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9384>

4. Хелемский, А.Я. Лекции по функциональному анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2014. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56415>

5. Сайко, Д.С. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д.С. Сайко, Л.Н. Ляхов, Н.В. Минаева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. - 137 с. - ISBN 978-5-89448-751-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142066>

6. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 300 с. : ил. - Библиогр.: с. 295-296 - ISBN 978-5-9596-1290-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713>

7. Краткий курс общей физики: учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, О.И. Кондратьева и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 377 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1691-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428788>

8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

Современные профессиональные базы данных:

Министерство науки и высшего образования РФ: <https://minobrnauki.gov.ru/>

Министерство просвещения РФ: <http://edu.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: obrnadzor.gov.ru

Официальный сайт Министерства образования Московской области: mo.mosreg.ru

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал "Российское образование": www.edu.ru

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": window.edu.ru

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: fcior.edu.ru

Открытый класс: openclass.ru

Учительский портал: uchportal.ru

Единая коллекция информационно-образовательных ресурсов: school-collection.edu.ru

Лекторий Минобрнауки/Минпросвещения России: [https://vk.com/videos-](https://vk.com/videos-30558759?section=album_3)

[30558759?section=album_3](https://vk.com/videos-30558759?section=album_3)

Электронные библиотечные системы:

1. «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/>
4. Электронная информационно-образовательная среда университета <http://dis.ggtu.ru/>
5. Дидактические материалы, размещенные Moodle
http://ggtu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1367&Itemid=130
6. Интернет-ресурсы: <http://www.edu.ru/>
7. База научных статей издательства «Грамота» <http://www.gramota.net>

Поисковые системы:

<http://www.google.ru> , [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru)

Перечень информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» - <http://www.garant.ru>
2. Справочно-правовая система «Консультант плюс» - <http://base.consultant.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий	Оснащенность аудиторий (оборудование, технические средства обучения)	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 219 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4	Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1. Комплект мебели для обучающихся: столов -25 , стульев – 50, проекционный экран на треноге, мультимедийный проектор, ноутбук, стойка напольная для выступающих	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 42921182 от 12.10.2007 для ГОУ ВПО Московский государственный областной педагогический институт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивиду-	Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1. Комплект мебели для обучающихся-	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft

<p>альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 217 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>	<p>ся: столов -24 , стульев – 48, проекционный экран на треноге, мультимедийный проектор, телевизор, ноутбук, стойка напольная для выступающих</p>	<p>Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 42921182 от 12.10.2007 для ГОУ ВПО Московский государственный областной педагогический институт.</p>
<p>Компьютерный класс, учебная аудитория для выполнения курсовых работ, помещение для самостоятельной работы обучающихся № 223 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>	<p>Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1. Комплект мебели для обучающихся: стол компьютерный -12 , стульев – 24, проекционный экран, мультимедийный стационарный проектор, персональный компьютер (12 шт)</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Пакет офисных программ Microsoft Office Professional 2016 Plus Антивирусное программное обеспечение «Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows Workstations» Интернет браузер Mozilla Firefox Информационный интегрированный продукт «КМ-Школа» Набор кодеков для воспроизведения видеофайлов K-Lite Codec Pack Программа 3D моделирования Blender Программа визуальной верстки документов Scribus Scribus - программа виртуальной верстки документов Программа воспроизведения видеофайлов в формате Flash Adobe Flash Player Программа воспроизведения видео и аудиофайлов VLC media player Программа подготовки научных текстов MiKTeX 2.9 с надстройкой TeXnicCenter Программа просмотра документов Adobe Acrobat Reader Программа просмотра документов WinDjView Программа работы с векторными изоб-</p>

		<p>ражениями Inkscape Программа работы с растровыми изображениями GIMP Распределённая система управления версиями Git Система тестирования ADSoft Tester 2.88.4 Система разработки HTML сайтов «NVU 1.0» Система виртуализации Oracle VM VirtualBox Система компьютерной математики MATLAB R2007b Система компьютерной математики MathCAD 14.0 Система компьютерной математики Maxima Система программирования на алгоритмическом языке КуМир Система обучения программированию в младших классах с поддержкой исполнителей «ЛогоМиры 3.0» Система обучения программированию в младших классах «ПервоЛого 3.0» Система программирования Microsoft Visual Studio 2015 Community Edition Система программирования с поддержкой Frameworks PascalABC.NET Система программирования Lazarus Система программирования на скриптовом языке Python Система функционального программирования CLIPS 1.0 Текстовый редактор с поддержкой синтаксиса языков программирования Notepad++ Утилита работы с архивами документов 7-Zip Учебная платформа 1С: Предприятие 8 Электронное учебное пособие «Биотехнология» 1.0 Zeal - автономный браузер документации для разработчиков программного обеспечения</p>
<p>Информационный многофункциональный центр для самостоятельной работы, оборудованный местами для индивидуальной работы студента в сети Internet 142611, Московская область, г.</p>	<p>ПК (30 шт.) с подключением к локальной сети ГГТУ, выход в ЭИОС и Интернет. Комплект мебели: стол - 38, стул - 38.</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для</p>

Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4		Государственный гуманитарно-технологический университет. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.
---------------------------------	--	---

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Авторы (составители): д.ф.-м.н., профессор Завитаев Э.В.; к.ф.-м.н., доц. Уткин А.И.



подписи авторов

Программа утверждена на заседании кафедры информатики и физики от «30» августа 2022г., протокол № 1

и.о Зав. кафедрой информатики и физики



/Гилева А.В. /

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ИНДЕКС Б1.В.04

Компьютерное моделирование физических процессов

Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профили) программы «Теория и методика обучения физике»

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Форма обучения заочная

**Орехово-Зуево
2022 г.**

1.Индикаторы достижения компетенций:

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ДПК-1 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	ДПК-1.1 Знает: <ul style="list-style-type: none">- основные фундаментальные взаимодействия в природе, физические законы и формулы современной физики- основы физических процессов и явлений современной физики в технических устройствах и приборах лабораторного практикума;- основные приемы и методы компьютерного моделирования физических процессов;- методы анализа результатов физических наблюдений и экспериментов современной физики
	ДПК-1.2 Умеет: <ul style="list-style-type: none">- ставить цели физического исследования по современной физике и выбора оптимальных путей и методов их достижения, находить связи между различными физическими явлениями;- применять на практике физические законы и формулы, базовые теоретические знания современной физики в научно-исследовательской деятельности;- выражать физическую информацию по современной физике в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах;- планировать и проводить лабораторный, демонстрационный и компьютерный физический эксперимент по современной физике с учетом специфики тем и разделов учебной программы
	ДПК-1.3 Владеет: <ul style="list-style-type: none">- необходимой системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях современной физики;- методами решения физических задач по современной физике, методами оценки порядка и размерностей физических величин при их расчетах;- навыками применения современного математического аппарата современной физики для решения физических задач и различными способами представления физической информации;- навыками подготовки и проведения лабораторной работы современной физике, основными методами экспериментальных физических исследований (стробоскопическим, осциллографическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения, микроскопии, спектрального анализа, рентгеноструктурного анализа, масспектроскопии, эквивалентного замещения)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка уровня освоения компетенции на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «не зачтено» соответствует показателю «**компетенция не освоена**»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1	Контрольная работа (показатель компетенции «Умение»)	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждого модуля дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Перечень контрольных работ	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.
2	Решение задач (показатель компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, предусмотренных на практическом занятии	Перечень задач для контрольных работ	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.
3	Реферат (показатель компетенции «Умение»)	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по	Темы к самостоятельной работе	Критерии оценки: 1) соответствие содержания письменной работы её теме, полнота раскрытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором); 2) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при

		поставленной проблеме		<p>выполнении работы);</p> <p>3) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы);</p> <p>4) грамотность текста (оценка того, насколько владеет автор навыками письма в соответствии с грамматическими нормами языка. Проверка текста на наличие грамматических ошибок, употребление штампов, то есть избитых выражений; употребление слов-паразитов; ошибочное словообразование; ошибки в образовании словоформ; ошибки в пунктуации и т.п.);</p> <p>5) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме письменной работы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% выполненного задания - зачтено
4	Доклад / Презентация (показатель компетенции «Умение»)	подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.	Темы к самостоятельной работе	<p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам; - показал понимание темы, умение критического анализа информации; - продемонстрировал знание методов анализа и умение их применять; - обобщил информацию с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д.; - сформулировал аргументированные выводы; - оригинальность и креативность при подготовке презентации; - наличие собственного

				отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме доклада (презентации)): - от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% выполненного задания - зачтено
5	Защита лабораторных работ (показатель компетенции «Владение»)	Подготовка, выполнение и защита лабораторной работы	Система стандартизированных заданий, предусмотренных в лабораторной работе	- от 0 до 69,9 % выполненных заданий – не зачтено; - 70 до 100 % выполненных заданий – зачтено.
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
6	Зачет (показатель компетенции «Знание»)	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплинам в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании их изучения. Занятие аудиторное, проводится в форме письменной работы или в форме устной беседы с обучающимся.	Перечень вопросов к зачету	Оценка «зачтено» - <i>повышенный уровень</i> выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает в письменной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач билета. Оценка «зачтено» - <i>базовый уровень</i> выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

				<p>последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания в билете.</p> <p>Оценка «не зачтено» - компетенция не освоена выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала и не может грамотно изложить вопросы билета, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> <p>- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не зачтено (не удовлетворительно); - от 50% до 69,9% - зачтено (удовлетворительно); - от 70% до 89,9% - зачтено (хорошо); - от 90% до 100%- зачтено (отлично)</p>
--	--	--	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

Тематика контрольных работ

1. Решение простейших задач на нахождение собственных чисел и собственных функций линейных самосопряженных операторов. Дифференциальные операции второго порядка.
2. Решение простейших задач на вращение векторов и их инвариантность. Проверка тензорности некоторых матриц.
3. Решение простейших задач на вычисление дифференциальных характеристик скалярных и векторных полей в декартовой системе координат.
4. Решение простейших задач на вычисление дифференциальных характеристик скалярных и векторных полей в криволинейной системе координат, а также коэффициентов Ламе.

Перечень задач для контрольных работ

ВАРИАНТ 1.

1. Показать, что $f \in CL_2[a, b]$, если $f = \sqrt{\sin 2x}$, $a = 0$, $b = \pi/4$.
2. Найти скалярное произведение функций

$$f = -2\cos 3x, \quad g = 5e^{-7\sin 3x}, \quad x \in [-1, 0].$$

3. Найти $\|f\|_{[a, b]}$, если $f = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$, $a = -1$, $b = 1$.

4. Найти расстояние между функциями $f = xe^{2x}$, $g = -3xe^{2x}$, $a = -2$, $b = 1$.

5. Исследуйте функции f и g на линейную зависимость (независимость) на отрезке $[0, 1]$, если

а) $f = \sqrt{2} \cdot x$, $g = 2\sqrt{3} \cdot x$;

б) $f = \pi \cdot x$, $g = x^2/5$.

ВАРИАНТ 2.

1. Показать, что $f \in CL_2[a, b]$, если $f = \sqrt{\cos 2x}$, $a = 0$, $b = \pi/4$.

2. Найти скалярное произведение функций

$$f = -2\sin 3x, \quad g = 5e^{-7\cos 3x}, \quad x \in [0, 1].$$

3. Найти $\|f\|_{[a, b]}$, если $f = \frac{1}{\sqrt{1+4x^2}}$, $a = 0$, $b = 1$.

4. Найти расстояние между функциями $f = xe^{-2x}$, $g = 3xe^{-2x}$, $a = 2$, $b = 3$.

5. Исследуйте функции f и g на линейную зависимость (независимость) на отрезке $[0, 1]$, если

а) $f = \sqrt{\pi} \cdot x$, $g = 2\pi \cdot x$;

б) $f = \pi \cdot x$, $g = \sqrt{x}$.

ВАРИАНТ 3.

1. Найти собственные числа и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля

$$y'' + 2y = 0, \quad \mu \in \mathbb{R}, \quad x \in (0, \pi), \quad y(0) = y(\pi) = 0.$$

2. Найти общее решение уравнения Бесселя

$$xy'' + y' + 2xy = 0$$

в функциях Бесселя.

3. Показать, что $P_0(x) = 1$, $P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$, $P_3(x) = \frac{1}{2}(5x^3 - 3x)$.

4. Показать, что матрица вращения вокруг оси Ox

$$A_1(\alpha) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \text{ есть тензор.}$$

5. Решить задачу Дирихле для одномерного уравнения Лапласа в кольце $3 \leq \rho \leq 5$ при заданных условиях на границах кольца

$$f|_{\rho=3} = \sqrt{3}, \quad f|_{\rho=5} = \sqrt{5}.$$

ВАРИАНТ 4.

1. Найти собственные числа и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля

$$y'' + 3y = 0, \quad \mu \in \mathbb{R}, \quad x \in (0, \pi), \quad y(0) = y(\pi) = 0.$$

2. Найти общее решение уравнения Бесселя

$$xy'' + y' + 3xy = 0$$

в функциях Бесселя.

3. Показать, что $P_0(x) = 1$, $P_4(x) = \frac{1}{8}(35x^4 - 30x^2 + 3)$.

4. Показать, что матрица вращения вокруг оси Oy $A_2(\beta) = \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & \sin \beta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \beta & 0 & \cos \beta \end{pmatrix}$ есть тензор.

5. Решить задачу Дирихле для одномерного уравнения Лапласа в кольце $2 \leq \rho \leq 7$ при заданных условиях на границах кольца

$$f|_{\rho=2} = \sqrt{7}, \quad f|_{\rho=7} = \sqrt{2}.$$

Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к зачету

Модуль 1

1. Теория движения тела брошенного под углом к горизонту с пренебрежимо малым коэффициентом сопротивления воздуха.
2. Теория падения тела сферической формы в вязкой среде.
3. Соударение двух тел.
4. Распределение Больцмана с учетом зависимости температуры атмосферы от высоты.
5. Распределение Максвелла и его свойства.
6. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

7. Формулы Френеля.
8. Токи при замыкании и размыкании цепи.
9. Классическая теория рассеяния частиц.
10. Законы теплового излучения АЧТ.
11. Распределение Планка и его свойства.
12. Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну.
13. Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Дебаю.
14. Сложная радиоактивность.

Текущий контроль

Перечень лабораторных работ

1. Движение тела брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.
2. Падение тела сферической формы в вязкой среде.
3. Распределение Больцмана.
4. Распределение Максвелла.
5. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
6. Формулы Френеля.
7. Законы теплового излучения АЧТ.
8. Теплоемкость твердых тел.
9. Сложная радиоактивность.

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ДПК-1 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа и синтеза физической сущности явлений и процессов в природе и технике и навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)	ДПК-1-Б-З	Вопросы к зачету 1-12
	ДПК-1-Б-У	Контрольная работа № 1,2
	ДПК-1-Б-В	Лабораторные работы № 1-5
	ДПК-1-Пв-З	Вопросы к зачету 13-26
	ДПК-1-Пв-У	Контрольная работа № 3,4
	ДПК-1-Пв-В	Лабораторные работы № 6-9