

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

Факультет естественно-технологический
Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерное моделирование механических процессов**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Технология

Форма обучения: Заочная

Разработчики:

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

Славкин В. В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 15 от 18.04.2019 года

Зав. кафедрой _____  _____ Хвастунов В.В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Харитонов А.А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование метапредметных навыков по физике, математике и программированию на основе компьютерного моделирования физических процессов

Задачи дисциплины:

- Развить навыки проектирования физических моделей;
- Освоить процессы математизации физических процессов.;
- Сформировать навыки использования программного обеспечения для моделирования физических явлений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.ДВ.04.02 «Компьютерное моделирование механических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 15 триместре.

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

Изучению дисциплины К.М.06.ДВ.04.02 «Компьютерное моделирование механических процессов» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Физика.

Освоение дисциплины К.М.06.ДВ.04.02 «Компьютерное моделирование механических процессов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование механических процессов», включает: 01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования педагогической деятельности	
ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология»	знать: - основы программирования; уметь: - применять теоретические знания для решения практических задач; владеть: - навыками решения задач по механике.
ПК-11.2 Владеет основами организации производства,	знать: - основные законы кинематики;

приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	- основные законы динамики; - основные механические процессы; - уметь: - строить физическую и математическую модели; - владеть: - навыками создания компьютерной модели.
--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятнадцатый триместр
Контактная работа (всего)	12	12
Лабораторные	6	6
Лекции	6	6
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Виды промежуточной аттестации	4	4
Зачет	4	4
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика материальной точки:

Модель одномерного движения материальной точки на основе законов динамики.

Раздел 2. Механика твердого тела:

Кривошип. Эпициклический механизм.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (6 ч.)

Раздел 1. Механика материальной точки (2 ч.)

Тема 1. Модель одномерного движения материальной точки на основе законов динамики (2 ч.)

Основы динамики материальной точки

Создание физической модели

Создание математической модели по известной физической модели

Раздел 2. Механика твердого тела (4 ч.)

Тема 2. Кривошип (2 ч.)

Физические основы и принцип работы кривошипно-шатунного механизма

Создание физической модели

Создание математической модели по известной физической модели

Тема 3. Эпициклический механизм (2 ч.)

Физические основы эпициклического механизма

Создание физической модели

Создание математической модели по известной физической модели

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (6 ч.)

Раздел 1. Механика материальной точки (2 ч.)

Тема 1. ЛР Модель одномерного движения материальной точки на основе законов динамики (2 ч.)

Создание компьютерной модели с использованием программных средств (например, языка программирования Pascal)

Анализ результатов, полученных с использованием компьютерной модели

Раздел 2. Механика твердого тела (4 ч.)

Тема 2. ЛР Кривошип (2 ч.)

Создание компьютерной модели с использованием программных средств (например, языка программирования Pascal)

Анализ результатов, полученных с использованием компьютерной модели

Тема 3. ЛР Эпициклический механизм (2 ч.)

Создание компьютерной модели с использованием программных средств (например, языка программирования Pascal)

Анализ результатов, полученных с использованием компьютерной модели

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятнадцатый триместр (92 ч.)

Раздел 1. Механика материальной точки (44 ч.)

Вид СРС: *Выполнение проектов и заданий поисково-исследовательского характера

По схеме:

1. Создание физической модели по известной известной теме

2. Создание математической модели по известной физической модели

3. Создание компьютерной модели с использованием программных средств (например, языка программирования Pascal)

4. Анализ результатов, полученных с использованием компьютерной модели

5. Анализ применимости данной модели на уроках в школе

выполнить задания на темы:

Модель автоколебательной системы

Модель движения материальной точки, брошенной под углом к горизонту

Модель движения материальной точки в поле центральных сил

Модель абсолютно упругого нецентрального удара

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Освоить и расширить теоретический материал по темам

Модель одномерного движения материальной точки на основе законов динамики

Раздел 2. Механика твердого тела (48 ч.)

Вид СРС: *Выполнение проектов и заданий поисково-исследовательского характера

По схеме:

1. Создание физической модели по известной известной теме

2. Создание математической модели по известной физической модели
 3. Создание компьютерной модели с использованием программных средств (например, языка программирования Pascal)
 4. Анализ результатов, полученных с использованием компьютерной модели
 5. Анализ применимости данной модели на уроках в школе
- выполнить задания на темы:
- Модель падения стержня
- Модель колебания кольца с грузом
- Модель движения системы, состоящей из вращающейся трубы и находящегося внутри трубы цилиндра
- Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Повторить теоретический и расширить материал по тематикам лекционных занятий:

Кривошип

Эпициклический механизм

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-11

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология»			
Не способен осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов	В целом успешно, но бессистемно осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в	Способен в полном объеме осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области

предметной области «Технология»	спецификой разделов предметной области «Технология»	соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология»	«Технология»
ПК-11.2 Владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.			
Не способен владеть основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	В целом успешно, но бессистемно владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	В целом успешно, но с отдельными недочетами владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.	Способен в полном объеме владеет основами организации производства, приемами изготовления несложных объектов труда и технологиями художественной отделки с использованием математических, информационно-логических, логико-семантических моделей, методов представления, сбора и обработки информации.

Уровни сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Пятнадцатый триместр (Зачет, ПК-11.1, ПК-11.2)

1. Приведите физическую модель колебания кольца с грузом
2. Приведите математическую модель колебания кольца с грузом
3. Проведите анализ компьютерной модели колебания кольца с грузом
4. Приведите физическую модель эпициклического механизма
5. Приведите математическую модель эпициклического механизма
6. Проведите анализ компьютерной модели эпициклического механизма
7. Приведите физическую модель кривошипа
8. Приведите математическую модель кривошипа

9. Проведите анализ компьютерной модели кривошипа
10. Приведите физическую модель автоколебательной системы
11. Приведите математическую модель автоколебательной системы
12. Проведите анализ компьютерной модели автоколебательной системы
13. Приведите физическую модель тела, брошенного под углом к горизонту
14. Приведите математическую модель тела, брошенного под углом к горизонту
15. Проведите анализ компьютерной модели тела, брошенного под углом к горизонту
16. Приведите физическую модель точки в поле центральных сил
17. Приведите математическую модель точки в поле центральных сил
18. Проведите анализ компьютерной модели точки в поле центральных сил
19. Приведите физическую модель абсолютно упругого нецентрального удара
20. Приведите математическую модель абсолютно упругого нецентрального удара
21. Проведите анализ компьютерной модели абсолютно упругого нецентрального удара
22. Приведите физическую модель падения стержня
23. Приведите математическую модель падения стержня
24. Проведите анализ компьютерной модели падения стержня
25. Приведите физическую модель колебания кольца с грузом
26. Приведите математическую модель колебания кольца с грузом
27. Проведите анализ компьютерной модели колебаний кольца с грузом
28. Приведите физическую модель движения системы, состоящей из вращающейся трубы и находящегося внутри трубы цилиндра
29. Приведите математическую модель движения системы, состоящей из вращающейся трубы и находящегося внутри трубы цилиндра
30. Проведите анализ компьютерной модели движения системы, состоящей из вращающейся трубы и находящегося внутри трубы цилиндра

8.4. 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

опроса) 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;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тестирование

- При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:
 - в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
 - по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
 - в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
 - в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
 - в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Компьютерное моделирование. Физика : учебное пособие / З. А. Кононова, С. О. Алтухова, Г. А. Воробьев, Г. И. Белозерова. — Липецк : Липецкий ГПУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 143 с. — ISBN 978-5-88526-795-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126988>

2. Компьютерное моделирование. Физика : учебное пособие : в 2 частях / З. А. Кононова, С. О. Алтухова, Г. А. Воробьев, Г. И. Белозерова. — Липецк : Липецкий ГПУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-88526-825-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111958>

Дополнительная литература

1. Майер, Р. В. Решение физических задач в электронных таблицах Excel : учебное пособие / Р. В. Майер. — Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2016. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122540>

2. Красильников, В. В. Математические модели и методы в среде Excel – объект профессиональной компетенции учителя математики и информатики : учебно-методическое пособие / В. В. Красильников, М. М. Московский, В. С. То-искин. — Ставрополь : СГПИ, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-6040510-8-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117703>

3. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9983-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450823>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://www.geogebra.org> - бесплатная, кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном удобном для использования пакете.

2. <http://fizobraz.ru/models> - Компьютерное моделирование физических процессов. Учебные проекты по физике на основе компьютерного моделирования разнообразных физических процессов

3. <http://maier-rv.glazov.net> - Информационные технологии и физическое образование

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.

Алгоритм работы над каждой темой:

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

- выучите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- 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 на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

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

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
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. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 студентами 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 учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Школьный кабинет биологии, №19.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь); колонки Genius; доска магнитно-маркерная 2-х сторонняя поворотная передвижная.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория 3D моделирования, №5.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (проектор мультимедийный; доска интерактивная).

Лабораторное оборудование:

3D принтер Picasso Designer PRO 250; 3D принтер Magnum Creative 2; 3D принтер Wanhao Duplicator i3; 3D ручка Funtastique; 3D сканер RangeVision Smart + столик; лазерный станок и гравер с ЧПУ MINIMO 0503.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, №1016.

Помещение оснащено оборудованием 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