

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

**Кафедра-разработчик**  
**Кафедра информатики и информационных**  
**технологий в образовании**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

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

**Направленность (профиль) образовательной программы**  
**МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

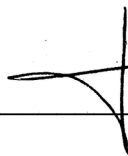
**Квалификация (степень)**  
**БАКАЛАВР**

**Красноярск 2023**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» составлена канд. физ.-мат. наук, доцентом кафедры ИИТвО Романовым Д.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры ИИТвО протокол № 9 от 08.05.2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пак Н.И.



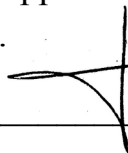
Одобрено научно-методическим советом ИМФИ протокол № 8 от 16.05.2019 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В.



Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры ИИТвО протокол № 11 от 20.05.2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пак Н.И.



Одобрено научно-методическим советом ИМФИ протокол № 8 от 20.05.2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В.

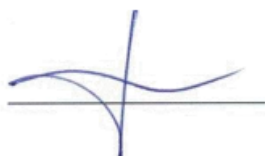


Рабочая программа дисциплины актуализирована канд. физ.-мат. наук, доцентом кафедры ИИТвО Романовым Д.В.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры-разработчика ИИТвО

"12" мая 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пак Н.И.



Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

21 мая 2021 г., протокол №7

Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В.



Рабочая программа дисциплины актуализирована  
канд. физ.-мат. наук, доцентом кафедры ИИТвО Романовым Д.В.

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании  
кафедры ИИТвО протокол № 8 от 03.05.2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Пак Н.И

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ  
протокол № 8 от 17.05.2023 г.

Председатель \_\_\_\_\_  Аёшина Е.А.

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	5
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
1.2. Общая трудоёмкость дисциплины.....	5
1.3. Цели освоения дисциплины.....	5
1.4. Планируемые результаты обучения.....	6
1.5. Контроль результатов освоения дисциплины.....	7
1.6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.....	8
2. Организационно-методические документы.....	9
2.1. Технологическая карта обучения дисциплине.....	9
2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины.....	10
2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины для обучающихся образовательной программы.....	12
2.4. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	16
3. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы).....	17
3.1. Назначение фонда оценочных средств.....	18
3.2. Оценочные средства.....	19
3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.....	21
4. Карта литературного обеспечения дисциплины.....	31
5. Карта материально-технической базы дисциплины.....	34
6. Лист внесения изменений.....	35
6.1. Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2020/2021 учебный год.....	36
6.2. Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2021/2022 учебный год.....	37

# 1. Пояснительная записка

## 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 с изменениями и дополнениями от 8 февраля 2021 г.; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы «Математика и информатика», очной формы обучения в институте математики физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части учебного плана основной образовательной программы (модуль 10 "Предметно-теоретический"), изучается в 10 семестре пятого курса.

## 1.2. Общая трудоёмкость дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины «Компьютерное моделирование» составляет **72** часа (2 ЗЕТ), из них:

Контактных (аудиторных) часов **54.15**:

Лекций – **26**

Практических работ – **28**

Часов самостоятельной работы – **17.85**

Контроль: зачёт (**0.15** часа).

## 1.3. Цели освоения дисциплины

Предметная подготовка студента в педагогическом вузе осуществляется в три этапа:

*Подготовительный этап* - обобщение и систематизация базовых учебных элементов школьного предмета.

*Фундаментальный этап* - глубокое теоретическое обобщение базовых учебных элементов (универсальных учебных действий) школьного предмета.

*Методический этап* – включение фундаментальных предметных знаний в структуру профессиональной деятельности будущего педагога, как средства реализации его учебно-воспитательных функций.

Курс «Компьютерное моделирование» является элементом подготовки учителя на фундаментальном и методическом этапах обучения. Для человечества моделирование является одним из основных методов изучения и освоения окружающего мира, поэтому курс имеет и мировоззренческое, и прикладное значение. Знания, умения, навыки, формируемые/развиваемые в ходе прохождения курса компетенции закладывают фундамент предметной и профессиональной подготовки выпускников профиля, а полученный опыт создания и использования моделей позволит создавать или дорабатывать дидактические материалы для использования в будущей работе, демонстрировать изучаемый в школе материал в действии при решении актуальных задач, поможет вести НИР школьника.

**Целью изучения дисциплины является:** формирование представлений о моделировании как методе научного познания, формирование понятия о компьютере как об эффективном инструменте реализации модели для проведения научно-исследовательской деятельности.

**Задачи:**

1. Овладеть техниками решения классических задач физики, экономики, биологии, особенно составлением модели в соответствии с задачей и использованием ПЭВМ для её реализации.
2. Применить на практике ранее полученные знания, умения и навыки для решения классических и современных задач, углубить и добавить межпредметные связи между пройденными вузовским (и между школьными и вузовскими) курсами.

**1.4. Планируемые результаты обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**УК - 1** - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**ПК - 1** - способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код (компетенция)
----------------------------	---	-------------------

<p>Формирование представлений о моделировании как методе научного познания, о компьютере как об инструменте реализации модели и научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</li> <li>• способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>• готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;</li> <li>• готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией.</li> </ul>	<p>УК - 1 ПК - 1</p>
<p>Получить опыт и представление об основных этапах вычислительного моделирования.</p>	<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет знаниями фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;</li> <li>• способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;</li> <li>• способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.</li> </ul>	<p>УК - 1 ПК - 1</p>
<p>Ознакомиться с решениями классических задач, решаемых методом моделирования.</p>	<p>Студент имеет знания о</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способах классификации моделей и их основные особенности;</li> <li>• основных шагах и понятиях при составлении моделей для анализа систем и данных;</li> <li>• основных ограничениях при использовании модели для прогноза результатов;</li> <li>• классических моделях для описания и исследования физических, экономических и биологических систем;</li> <li>• иметь понятие о численных свойствах разностных схем, о начальных и краевых условиях;</li> <li>• основных приёмах реализации моделей на ПЭВМ;</li> <li>• иметь представление о дисциплинах и дополнительных источниках информации, необходимых для углублённого изучения предмета.</li> </ul>	<p>УК - 1 ПК - 1</p>

### 1.5. Контроль результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения заданий на лабораторных работах. Итоговая аттестация предусмотрена в виде зачёта,

критерием получения которого является выполнение текущего контроля и успешное прохождение итогового контрольного мероприятия.

### 1.6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

Виды учебных действий и формы учебной деятельности в курсе проектируются релевантно образовательным результатам согласно когнитивной таксономии:



Поскольку работа проводится в заключительный семестр, когда многие компетенции студентов уже готовы, а базовые дисциплины пройдены и закреплены, возможно плодотворное использование таких технологий, как перевёрнутый класс, проблемное обучение, творческое задание.

В связи с практической направленностью и естественно-научным характером изучаемого материала, на лекциях значительную долю контактной работы с обучающимися занимают мозговые штурмы, дискуссии, эвристические беседы, разбор практико-ориентированные задания, совместная экспертиза продуктов деятельности.



## 2. Организационно-методические документы

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине

#### Компьютерное моделирование

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

направленность (профиль) образовательной программы *Математика и информатика*

*по очной форме обучения*

(Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов			Внеауд. часов	Формы контроля
		всего	лекций	лаб. работ		
<b>Модуль 1:</b> Введение.		8	4	4		Тестирование (ФОС 3.3.2)
<b>Модуль 2:</b> Моделирование физических систем.		12	6	6		Тестирование (ФОС 3.3.3); Лабораторные работы.
<b>Модуль 3:</b> Моделирование экономических систем.		8	4	4		
<b>Модуль 4:</b> Моделирование стохастических систем.		9	4	5		Тестирование (ФОС 3.3.4); Лабораторные работы.
<b>Модуль 5:</b> Имитационное моделирование.		9	4	5		
<b>Модуль 6:</b> Компьютерная графика.		8	4	4		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>17.75</b>	<b>Зачёт (ФОС 3.3.5)</b>

## **2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины**

### **Модуль 1: Введение. Цели и задачи курса**

История и эволюция моделирования. Моделирование в различные исторические периоды. Обзор существующих методик, приёмов и технологий.

Цели и задачи моделирования, понятия «модель», «система», «элемент системы», «связь между элементами», «состояние системы», «процесс». Классификация моделей, примеры моделей каждого типа. Этапы компьютерного моделирования, характеристика каждого этапа, понятие формальной, компьютерной и информационной модели.

### **Модуль 2: Моделирование физических систем**

Механическая система, формальная модель, система обыкновенных дифференциальных уравнений. Схема Эйлера. Этапы составления математической модели (введение сетки, аппроксимация диф. операторов разностными, устойчивость, сходимость, оценка точности). Вычислительный эксперимент. Симплектические схемы. Решение задач небесной механики.

Продольные волны в стержне. Решение гиперболических уравнений. Этапы составления математической модели сплошной среды: дискретизация системы, закон Гука, схема с перешагиванием. Демонстрация численных эффектов (дисперсия схемы, скорость сходимости, моделирование соударения постановкой граничных условий).

Моделирование процесса теплопроводности, получение параболического уравнения, вывод условия устойчивости физической оценкой. Моделирование стационарных процессов и переход от параболического уравнения к уравнению Лапласа. Жёсткие системы уравнений.

### **Модуль 3: Моделирование экономических систем**

Экономика как объект моделирования. Особенности моделирования экономических процессов, примеры моделей, оптимальное планирование. Математические модели макроэкономики: статистические и динамические модели, модель Леонтьева, модель Кейнса, модель Неймана. Математические модели микроэкономики: модель поведения потребителя, модель фирмы, модели установления равновесной цены. Математические модели рыночной экономики: классическая модель, модель Кейнса, монетаристская модель.

### **Модуль 4: Моделирование стохастических систем**

Случайность и вероятность в моделировании, сферы применения вероятностных моделей. Модели случайных и хаотических блужданий (модель «пьяницы»). Метод Монте-Карло. Задача Бюффона. Элементы теории массового обслуживания: модели ожидания автобуса, формирования очереди.

## **Модуль 5: Имитационное моделирование**

Имитационные модели и системы, область и условия применения, имитационные эксперименты. Особенности моделирования биологических процессов. Моделирование динамики численности биологических популяций: уравнение Мальтуса, уравнение Ферхюльста-Перла, логистическая кривая, модель «хищник-жертва», система уравнений Вольтера. Моделирование идеального газа из первых принципов.

## **Модуль 6: Компьютерная графика**

Основные задачи и области применения: графика реального времени (симуляторы), фотореалистичная графика, инженерная графика, визуализация данных. Задачи, модели и алгоритмы решения.

Физическая модель освещения — волновые свойства света, усреднение микрорельефа и с выделение функции рассеяния, приближённое описание формы поверхности. Представление 3D сцен, тесселяция, текстурирование, иерархия моделей для описания освещения, приближённые имитационные модели (метод Ламберта, Гуро, Фонга; использование микропрограмм). Технические вопросы реализации алгоритмов, удаление невидимых поверхностей (алгоритмы художника, PVS бит, BSP, порталные алгоритмы).

## **2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины для обучающихся образовательной программы**

### **Введение**

Методические рекомендации содержат:

- Рекомендации по организации работы студента на лекциях и практических занятиях.
- Рекомендации по организации самостоятельной работы студента.
- Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе.
- Советы по подготовке к зачёту.

### **Методические рекомендации по работе на лекциях**

Во время лекций по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. В этом помогает конспектирование сути материала, излагаемого преподавателем (Во время конспектирования в работу включаются зрительная, аудиальная и моторно-двигательная память, позволяющие эффективно усвоить лекционный материал.) Главное, что нужно понять: конспектирование лекции – это не диктант. Для успешной работы студент прежде всего выделяет суть, и фиксирует её «своими словами» в объёме, достаточном для гарантированного воспроизведения. Это намного эффективнее записи «под диктовку». В ходе неизбежного возникновения трудностей следует относиться к этому как к признаку *правильного хода работы*, после чего чётко сформулировать непонимаемый фрагмент высказывания лектора и задать уточняющий вопрос, стараясь не нарушать ритм и ход лекции. Часто это помогает всем студентам лучше осознать материал.

Следует быть готовым к тому, что на лекциях периодически проводится письменный опрос студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для опроса осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет не только контролировать уровень усвоения теоретического материала, но и организовать эффективный контроль посещаемости занятий на потоковых лекциях, стимулирует совместную очную работу.

Моделирование — практическая дисциплина, многие решения которой были созданы для решения целых пластов трудностей, стоящих перед человеком. Понимание самой природы этих трудностей, и проработка веера возможностей их преодоления намного полезнее заучивания конкретных решений — помните это.

## **Методические рекомендации по работе на практических занятиях**

Наряду с прослушиванием лекций по курсу, ключевое место в учебном процессе занимают лабораторные занятия для апробации, закрепления и переосмысления полученных студентами знаний, содержащих большую долю практического и прикладного характера.

Перед практическим занятием студенту необходимо освежить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций.

Каждое занятие начинается с повторения необходимых элементов теоретического материала по соответствующей теме. Для самопроверки, студенты должны уметь чётко ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений.

После такой проверки студентам предлагается выполнить соответствующие задания и варианты задачи. Порядок решения задач студентами может быть различным. Преподаватель может установить такой порядок, согласно которому каждый студент в отдельности самостоятельно решает задачу без обращения к каким – либо материалам или к преподавателю. Может быть использован и такой порядок решения задачи, когда предусматривается самостоятельное решение каждым студентом поставленной задачи с использованием конспектов, учебников и других методических и справочных материалов. При этом преподаватель обходит студентов, наблюдая за ходом решения и давая индивидуальные указания.

По истечении времени, необходимого для решения задачи, один из студентов может быть вызван для её выполнения на доске.

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний, вносит баллы в рейтинговую таблицу.

Каждому студенту необходимо основательно закреплять полученные знания и вырабатывать навыки самостоятельной научной работы. С этой целью в течение семестра студент должен выполнять домашние работы. Часть лабораторных допускается выполнять дома, особенно при опережении графика сдачи, поскольку в процессе сдачи авторство и глубина понимания материала крайне легко проверяется индивидуальными вопросами, к чему тоже следует быть готовым.

## **Методические рекомендации по самостоятельной работе студента**

Для эффективного достижения указанных во **введении рабочей программы** целей обучения по дисциплине процесс изучения материала курса

предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях и семинарах, но дома в ходе самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает выполнение заданий по каждому разделу курса, многие из которых доступны в сети Интернет.

### **Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе**

Результаты учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. В каждом модуле определяется минимальное и максимальное количество баллов. Виды деятельности, учитываемые в рейтинге и их оценка в баллах представлена в **Технологической карте дисциплины**, которая входит в состав данного РПД.

Сумма максимальных баллов по всем модулям (100) отвечает 100%-ному усвоению материала. Минимальное количество баллов в каждом модуле является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях, за исключением ситуации, когда минимальное количество баллов по модулю определено как нулевое.

Дисциплинарный модуль считается изученным, если студент набрал количество баллов в установленном диапазоне. Соответствие процентов рейтинга академической оценке даёт таблица ниже.

### **Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки**

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определённое количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

### **Работа с неуспевающими студентами**

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля, допускается к изучению следующего базового модуля. Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем (тестированием по модулю)) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приёму академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью "не явился". Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется "0" баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

Рейтинговая система оценки качества учебной работы распространяется и на студентов, переведенных на индивидуальное обучение.

*Если студент желает повысить рейтинг по дисциплине после итогового контроля, то он должен заявить об этом в деканате. Дополнительная проверка знаний осуществляется преподавателем по направлению деканата в течение недели после итогового контроля. При этом преподаватель должен ориентироваться на те темы дисциплины, по которым студент набрал наименьшее количество баллов. Полученные баллы вносятся в единую ведомость оценки успеваемости студентов (в дополнительный модуль) и учитываются при определении рейтинговой оценки в целом по дисциплине. Если студент во время дополнительной проверки знаний не смог повысить рейтинговую оценку, то ему сохраняется количество баллов, набранных ранее.*

## 2.4. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	<b>Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура)</b> Наименование программы/ профиля	<b>Количество з.е.</b>
Компьютерное моделирование	Направление подготовки: <i>44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)</i> направленность (профиль) образовательной программы: <i>«Математика и информатика»</i> по очной форме обучения	2
<b>Смежные дисциплины по учебному плану:</b> Элементарная математика (математический анализ и теория вероятностей)		
<b>Предшествующие:</b>		
Естественнонаучная картина мира, Математический анализ, Геометрия, Программирование вычислительных алгоритмов, Компьютерные технологии в принятии решений, Информатика, Компьютерная графика и анимация, Физика, Алгебра, Элементарная математика (математический анализ и теория вероятностей), Теория вероятностей и математическая статистика, Языки и методы программирования, Теория функций действительного переменного, Дифференциальные уравнения		
<b>Последующие:</b> <b>отсутствуют</b> (последний семестр обучения)		

Раздел	Форма работы	min	max
Модуль 1	Тестирование (ФОС 3.3.2)	8	10
Модули 2, 3			
	Лабораторная работа №1	6	10
	Лабораторная работа №2	6	10
	Тестирование (ФОС 3.3.3)	9	15
Модули 4-6			
	Лабораторная работа №3	6	10
	Лабораторная работа №4	6	10
	Тестирование (ФОС 3.3.4)	9	15
Зачёт	Тестирование (ФОС 3.3.5)	10	20
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

<i>Общее количество набранных баллов</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>60 – 100</b>	<b>зачтено</b>



### 3. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

#### МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик Информатики и информационных технологий в образовании

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 8

от «03» мая 2023 г.

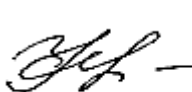
 Пак Н.И.

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета

направления подготовки

Протокол № 8 от «17» мая 2023 г.

 Аёшина Е.А.

#### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

«Компьютерное моделирование»

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

Направление подготовки:

*44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

направленность (профиль) образовательной программы

*Математика и информатика*

по очной форме обучения (общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

Составитель:

*канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ИИТвО Романов Д. В.*

### **3.1. Назначение фонда оценочных средств**

**Целью** создания ФОС дисциплины «Компьютерное моделирование» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

1. Управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по соответствующему направлению подготовки.
2. Оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий.
3. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.
4. Совершенствование процессов самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» Квалификация (степень) «Бакалавр»
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» Квалификация (степень) «Бакалавр»
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины/модуля/прохождения практики:**

**УК - 1** - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**ПК - 1** - способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

### 3.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
<b>УК - 1</b>	Модуль 1 "Мировоззренческий", Экономика знаний, Естественнонаучная картина мира, Социология, Основы математической обработки информации, История образования и педагогической мысли, Теория обучения и воспитания, Модуль 10 "Предметно-теоретический", Математический анализ, Математическая логика, Геометрия, Программирование вычислительных алгоритмов, Компьютерные технологии в принятии решений, Компьютерное моделирование, Информационные системы и сети, Основы искусственного интеллекта, Системы искусственного интеллекта в образовании, Информатика, Компьютерная графика и анимация, Основания геометрии, Дополнительные главы геометрии, Модуль 5 "Учебно-исследовательский", Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности", Производственная практика: преддипломная практика, Учебная практика, Учебная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Текущий контроль успеваемости  Промежуточная аттестация	1-3	Выполнение ЛР  Тестирование  Зачёт
<b>ПК - 1</b>	Модуль 1 "Мировоззренческий", Культурология, Естественнонаучная картина мира, Модуль 2 "Коммуникативный", Иностранный язык, Русский язык и культура речи, Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере, Педагогическая риторика, Модуль 3 "Здоровьесберегающий", Основы ЗОЖ и гигиена, Анатомия и возрастная физиология, Безопасность жизнедеятельности, Физическая культура и спорт, Физическая культура и спорт: Элективная дисциплина с по общей физической подготовке/Элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм/Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов), Модуль 4 "Теория и практика инклюзивного образования", Современные технологии инклюзивного образования, Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ, Основы математической обработки информации, Основы учебно-исследовательской работы (профильное исследование), Теория обучения и воспитания, Проектирование урока по требованию ФГОС, Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения, Основы предметно-профильной подготовки, Теория вероятностей и математическая	Текущий контроль успеваемости  Промежуточная аттестация	1-3	Выполнение ЛР  Тестирование  Зачёт

<p>статистика, Теоретические основы информатики, Языки и методы программирования, Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки), Теория функций действительного переменного, История информатики, Цифровые технологии в оценивании образовательных результатов, Информационная безопасность, Архитектура компьютера и операционные системы, Дисциплины методической подготовки ориентированные на достижение результатов обучения, Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки Математика), Школьный практикум по дисциплинам (математика), Школьный практикум по дисциплинам (информатика), Технологии современного образования (по профилю подготовки Информатика), Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки Информатика), Модуль 10 "Предметно-теоретический", Геометрия, Числовые системы, Программирование вычислительных алгоритмов, Компьютерное моделирование, Информационные системы и сети, Основы искусственного интеллекта, Системы искусственного интеллекта в образовании, Информатика, Компьютерная графика и анимация, Модуль 11 "Предметно-практический", Физика, История математики математического образования в России, Социальная информатика, Модуль 5 "Учебно-исследовательский", Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности", Модуль 7 "Педагогическая интернатура", Модуль 8 "Основы вожатской деятельности", Модуль 9 "Предметно-методический", Учебная практика: ознакомительная практика, Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Производственная практика: преддипломная практика, Учебная практика: введение в профессию, Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Производственная практика: педагогическая практика интерна, Учебная практика: общественно-педагогическая практика, Производственная практика: вожатская практика, Междисциплинарный практикум, Педагогическая практика, Учебная практика, Учебная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
--	--	--	--

### 3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств включают:

3.3.1. Критерии оценивания по оценочным средствам 3.3.1 - 3.3.5.

3.3.2. Оценочное средство 1: тестирование по входному модулю.

3.3.3. Оценочное средство 2: тестирование по базовому модулю 1-3.

3.3.4. Оценочное средство 3: тестирование по базовому модулю 4-5.

3.3.5. Оценочное средство 4: вопросы для подготовки к зачёту по курсу «Компьютерное моделирование»

#### 3.3.1. Критерии оценивания по оценочным средствам 3.3.2 - 3.3.5

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(20 - 23 балла) отлично	(16 - 19 баллов) хорошо	(13 - 15 баллов)* Удовлетворительно
<b>ПК-1</b> - способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.	Обучающийся планирует бюджет ресурсов, свободно использует инструменты и методики самоорганизации (GTD, Pomodoro, SWOT анализ). Обучающийся способен выделять собственные дефициты, искать качественные источники знаний, обучаться самостоятельно. Обучающийся способен назвать и привести примеры всех изученных направлений использования решения задач профессиональной деятельности в психолого-педагогической деятельности, ссылаясь на личный опыт, привести конкретные примеры.	Обучающийся способен оценивать бюджет времени и ресурсов, имеет понятие о инструментах и методиках самоорганизации. Обучающийся способен выделять и формулировать собственные дефициты, искать источники знаний для их заполнения. Обучающийся способен назвать и привести примеры большинства изученных направлений использования решения задач профессиональной деятельности в психолого-педагогической деятельности, привести примеры.	Обучающийся имеет понятие о методиках самоорганизации и управления временем. Имеет представление о методике самообучения. Обучающийся способен назвать и привести примеры нескольких изученных направлений использования средств решения задач профессиональной деятельности без приведения примеров. Способен пользоваться специализированными и библиотечными базами данных. Обучающийся имеет представление о направлении развития науки в предметной области, основных научных результатах, полученных в недавнее время.

<p>УК - 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>Имеет полное представление о теоретическом и практическом аппарате дисциплины; способен дорабатывать его самостоятельно с предварительным выделением собственных дефицитов. Способен проектировать любое количество примеров и задач любого уровня сложности. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом предметной области, способен предлагать тему и план исследования любой сложности, давать творческие задания.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует владение материалом предметной области, способен предлагать тему и план исследования для реализации проекта, намечать пути решения и своевременной реализации проекта.</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет основными понятиями в сфере компетенции;</li> <li>- знает основные методы, способы и приемы деятельности в сфере компетенции;</li> <li>- умеет находить решения основных задач базового уровня сложности в сфере компетенции при наличии заданных типовых условий;</li> <li>- понимает необходимость поиска решений основных задач в сфере компетенции для своей будущей профессиональной деятельности.</li> </ul>
---	---	---	---

**\*Менее 13 баллов – компетенция не сформирована**

### **3.3.2. Оценочное средство 1: тестирование по входному модулю**

- 1) Модель – это
  - a) искусственно созданный объект, воспроизводящий строение и свойства исследуемого объекта
  - b) искусственно созданный объект, являющийся точной копией исследуемого объекта;
  - c) естественный объект, воспроизводящий строение исследуемого объекта
  - d) естественный объект, воспроизводящий свойства исследуемого объекта
  
- 2) Информационная модель – это
  - a) запись законов, управляющих явлением, в математической форме;
  - b) компьютерная программа, воспроизводящая процессы функционирования объекта;
  - c) графики, диаграммы, таблицы, отображающие взаимосвязь параметров модели;
  - d) информация, существенная для целей моделирования

- 3) Управляющие параметры модели– это
- a) набор постоянных величин, которые характеризуют моделируемый объект;
  - b) *набор переменных величин, от изменения которых зависит поведение модели;*
  - c) формулы и алгоритмы, связывающие параметры в каждом из состояний моделируемого объекта
  - d) формулы и алгоритмы, описывающие процесс смены состояний моделируемого объекта.
- 4) Вычислительный эксперимент – это
- a) использование вычислительной техники для обработки результатов лабораторного эксперимента;
  - b) автоматизированное управление лабораторным экспериментом;
  - c) построение с помощью вычислительной техники математической модели изучаемого объекта;
  - d) *построение и анализ с помощью вычислительной техники математической модели изучаемого объекта.*
- 5) При компьютерной реализации математической модели изучаемого явления используются
- a) Аналитические методы.
  - b) Численные методы.
  - c) Графические методы.
- 6) Компьютерное моделирование — это
- a) процесс реализации математической модели средствами вычислительной техники;
  - b) программа, воспроизводящая процесс функционирования исследуемого объекта;
  - c) *процесс исследования объекта с помощью его компьютерной модели;*
  - d) отображение исследуемого объекта на экране компьютера.
- 7) Формальная модель – это
- a) набор постоянных величин, которые характеризуют моделируемый объект;
  - b) набор переменных величин, меняя значение которых можно управлять поведением модели;
  - c) формулы и алгоритмы, связывающие параметры в каждом из состояний моделируемого объекта и описывающие процесс смены состояний;
  - d) *совокупность 1), 2) и 3).*

- 8) Постоянные параметры модели– это
- формулы и алгоритмы, связывающие параметры в каждом из состояний моделируемого объекта;
  - формулы и алгоритмы, описывающие процесс смены состояний моделируемого объекта;
  - набор постоянных величин, которые характеризуют моделируемый объект;
  - набор переменных величин, от изменения которых зависит поведение модели.
- 9) Последовательность этапов моделирования
- объект, формальная модель, компьютерная модель, анализ, информационная модель;*
  - информационная модель, объект, формальная модель, компьютерная модель, анализ;
  - формальная модель, объект, информационная модель, анализ, компьютерная модель,
  - объект, информационная модель, формальная модель, анализ, компьютерная модель.
- 10) Определения уровня абстракции модели это:
- Определение структуры данных.
  - Вывод расчётных формул.
  - Определение информации, существенной для целей моделирования.*
  - Постановка цели моделирования.

### **3.3.3. Оценочное средство 2: тестирование по базовому модулю 1-3**

- 1) Большинство моделей физических процессов являются
  - Вероятностными
  - Имитационными
  - Детерминированными
  - Недетерминированными
- 2) При моделировании движения тел используется
  - Закон Кулона.
  - Закон Ньютона.
  - Уравнение теплопроводности.
  - Уравнение переноса.
- 3) Информационная модель свободного падения тела:



- a) Список параметров модели.
  - b) Расчётные формулы, позволяющие в каждый момент времени вычислить положение тела в пространстве.
  - c) Демонстрация падения тела на экране монитора.
  - d) График зависимости скорости приземления от радиуса падающего тела.
- 4) На этапе математического моделирования физических процессов сплошных сред используются:
- a) Линейные уравнения.
  - b) Нелинейные уравнения.
  - c) Обыкновенные дифференциальные уравнения.
  - d) Дифференциальные уравнения с частными производными.
- 5) Начальные условия для уравнения теплопроводности:
- a) Температура каждой точки нагреваемого тела в начальный момент времени.
  - b) Температура точек, лежащих на границах нагреваемого тела.
  - c) Начальное положение в пространстве и начальная скорость каждой точки нагреваемого тела.
  - d) Положение в пространстве точек, лежащих на границе нагреваемого тела.
- 6) Проникновение технологии компьютерного моделирования в физику привело к возникновению:
- a) Теоретической физики.
  - b) Математической физики.
  - c) Вычислительной физики.
  - d) Экспериментальной физики.
- 7) Детерминированные модели строятся на основе
- a) Фундаментальных законов.
  - b) Эмпирического опыта.
  - c) Гипотетических предположений.
  - d) Теории вероятности.
- 8) Информационная модель движения тела, брошенного под углом к горизонту:
- a) Демонстрация полёта тела на экране монитора.
  - b) График зависимости дальности полета от угла бросания.
  - c) Значения угла бросания и начальной скорости.
  - d) Траектория полёта.

- 9) При компьютерной реализации математических моделей физических процессов сплошной среды используются:
- Интерполяционные формулы.
  - Квадратурные формулы.
  - Разностные схемы.
  - Итерационные методы.
- 10) Начальные условия для волнового уравнения:
- Температура каждой точки среды в начальный момент времени.
  - Температура точек, лежащих на границах среды.
  - Начальное положение в пространстве и начальная скорость каждой точки среды.
  - Положение в пространстве точек, лежащих на границе среды.
- 11) Граничные условия для уравнения теплопроводности:
- Температура каждой точки нагреваемого тела в начальный момент времени.
  - Температура точек, лежащих на границах нагреваемого тела.
  - Начальное положение в пространстве каждой точки нагреваемого тела.
  - Положение в пространстве точек, лежащих на границе нагреваемого тела.
- 12) Граничные условия для волнового уравнения:
- Температура каждой точки среды в начальный момент времени.
  - Температура точек, лежащих на границах среды.
  - Начальное положение в пространстве и начальная скорость каждой точки среды.
  - Положение в пространстве точек, лежащих на границе среды.

### **3.3.4. Оценочное средство 3: тестирование по базовому модулю 4-5**

- 1) В экономике преобладают модели:
- имитационные и вероятностные;
  - оптимизационные и прогнозирующие;
  - недетерминированные;
  - детерминированные.
- 2) В биологии преобладают модели:
- дескриптивные;
  - обучающие;
  - недетерминированные;

- d) детерминированные.
- 3) При моделировании расчёта прибыли предприятия используется математический аппарат:
- a) теория вероятности;
  - b) теория массового обслуживания;
  - c) системный анализ;
  - d) методы оптимизации.
- 4) Транспортная задача является:
- a) Задачей динамического программирования.
  - b) Задачей линейного программирования.
  - c) Задачей нелинейного программирования.
  - d) Задачей безусловной оптимизации .
- 5) Какой метод не применяется при решении транспортной задачи:
- a) метод Монте-Карло;
  - b) метод потенциалов;
  - c) симплекс-метод;
  - d) геометрический метод.
- 6) При моделировании расчёта прибыли предприятия используется:
- a) итерационный метод;
  - b) метод потенциалов;
  - c) симплекс-метод;
  - d) метод предиктор-корректор.
- 7) Расчёт динамики численности популяции по уравнениям Вольтера относится к
- a) Ресурсной парадигме.
  - b) Конкурентной парадигме.
  - c) Оптимизационной парадигме.
  - d) Имитационной парадигме.
- 8) Расчёт динамики численности популяции по уравнению Ферхюльста-Перла относится к:
- a) Ресурсной парадигме.
  - b) Конкурентной парадигме.
  - c) Оптимизационной парадигме.
  - d) Имитационной парадигме.

- 9) Оптимизационная парадигма предполагает использование при моделировании численности популяции:
- a) Физических законов.
  - b) Экономических законов.
  - c) Теории вероятности.
  - d) Биологических законов.
- 10) Вероятностные модели применяются при моделировании:
- a) Физических процессов.
  - b) Экономических процессов.
  - c) Биологических процессов.
  - d) и 1), и 2), и 3).
- 11) К недетерминированным моделям относится:
- a) Модель нагревания стержня.
  - b) Модель колебания струны.
  - c) Модель «хищник-жертва».
  - d) Модель взлёта ракеты.
- 12) К детерминированным моделям относится
- a) модель случайного блуждания частицы;
  - b) модель формирования очереди;
  - c) модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;
  - d) модель игры «орёл-решка».
- 13) К вероятностным моделям относится:
- a) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
  - b) модель формирования очереди;
  - c) модель нагревания стержня;
  - d) модель «хищник-жертва»
- 14) С помощью имитационной модели случайного блуждания точек невозможно изучать:
- a) явление диффузии;
  - b) броуновское движение;
  - c) колебания маятника;
  - d) тепловые процессы.
- 15) Компьютерная модель «очередь» не может быть применена для оптимизации в следующих задачах:
- a) обслуживание в магазине;
  - b) телефонная станция;

- c) компьютерная сеть с выделенным сервером;
  - d) спортивные соревнования.
- 16) Для моделирования очереди менее всего подходит распределение длительности ожидания:
- a) равновероятностное;
  - b) пуассоновское;
  - c) нормальное;
  - d) экспоненциальное.

### **3.3.5. Оценочное средство 4: вопросы для подготовки к зачёту по курсу «Компьютерное моделирование»**

1. Цели и задачи моделирования, понятия «модель», «система», «элемент системы», «связь между элементами», «состояние системы», «процесс».
2. Классификация моделей, примеры моделей каждого типа.
3. Этапы компьютерного моделирования, характеристика каждого этапа, понятие формальной, компьютерной и информационной модели.
4. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.
5. Особенности моделирования физических процессов. Моделирование движения тел: свободное падение тела.
6. Особенности моделирования физических процессов. Моделирование движения тел: движение тела, брошенного под углом к горизонту.
7. Особенности моделирования физических процессов. Моделирование процессов сплошной среды: моделирование процесса теплопроводности.
8. Особенности моделирования физических процессов. Моделирование процессов сплошной среды: продольные колебания стержня.
9. Экономика как объект моделирования. Особенности моделирования экономических процессов, примеры моделей.
10. Особенности моделирования экономических процессов. Оптимальное планирование, транспортная задача.
11. Математические модели макроэкономики: статистические и динамические модели, модель Леонтьева, модель Кейнса, модель Неймана.
12. Математические модели микроэкономики: модель поведения потребителя, модель фирмы, модели установления равновесной цены.
13. Особенности моделирования биологических процессов. Моделирование динамики численности биологических популяций: Уравнение Мальтуса, уравнение Ферхюльста-Перла, логистическая кривая.

14. Особенности моделирования биологических процессов. Моделирование динамики численности биологических популяций: модель «хищник-жертва», система уравнений Вольтера.
15. Ресурсная, конкурентная и оптимизационная парадигмы моделирования в экологии.
16. Случайность и вероятность в моделировании, сферы применения вероятностных моделей. Моделирование стохастических систем.
17. Случайность и вероятность в моделировании. Вычисление интегралов методом Монте-Карло, задача Бюффона,
18. Случайность и вероятность в моделировании. Модели случайных и хаотических блужданий.
19. Случайность и вероятность в моделировании. Элементы теории массового обслуживания.
20. Имитационные модели и системы, область и условия применения, имитационные эксперименты, игра «жизнь».
21. Геометрическое моделирование и компьютерная графика.
22. Компьютерные игры как имитационная модель.

## 4. Карта литературного обеспечения дисциплины

### Компьютерное моделирование

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы *Математика и информатика*

*по очной форме обучения*

(Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
<b>Основная литература</b>		
Рукоосуева Д.А., Садовский В.М.. Уравнения математической физики [Текст] : учебное пособие / Д.А. Рукоосуева, В.М. Садовский. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 178 с. - ISBN 978-5-85981-326-1	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	10
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275562">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275562</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68126">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68126</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Пак Н.И. Компьютерное моделирование в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие / Н. И. Пак. - Красноярск : КГПУ, 1994. - 120 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	193

Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике [Текст] : в 2-х частях / Х. Гулд, Я. Тобочник. - М. : Мир, 1990 - . Ч. 1 / пер. с англ.: А. Н. Полюдова, В. А. Панченко. - 349 с. : ил. - ISBN 5-03-001593-0	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	11
Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике [Текст] : в 2-х частях / Х. Гулд, Я. Тобочник. - М. : Мир, 1990 - . Ч. 2 / пер. с англ.: А. Н. Полюдова, В. А. Панченко. - 400 с. : ил. - ISBN 5-03-001594-9	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	13
<b>Дополнительная литература</b>		
Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем [Текст] : учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 343 с. : ил. - Библиогр.: с. 340. - ISBN 978-5-06-003860-6	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	5
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278923">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278923</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Ресурсы сети интернет</b>		
Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. пособие / Новосиб. ун-т. Новосибирск, 1999. 128 с. (Короткая ссылка: <a href="http://bit.ly/2ZfLNlw">http://bit.ly/2ZfLNlw</a> )	<a href="http://www.phys.nsu.ru/ok01/0H90W6C1/Kompyuternoe_modelirovaniye_Kotkin_G_L_Cherkasskiy_V_S_KOF_NGU_1999_146s.pdf">http://www.phys.nsu.ru/ok01/0H90W6C1/Kompyuternoe_modelirovaniye_Kotkin_G_L_Cherkasskiy_V_S_KOF_NGU_1999_146s.pdf</a>	Свободный доступ
Козлов С. Deep learning на пальцах. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://dlcourse.ai/">https://dlcourse.ai/</a>	<a href="https://dlcourse.ai/">https://dlcourse.ai/</a>	Свободный доступ





## 5. Карта материально-технической базы дисциплины

### Компьютерное моделирование

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы *Математика и информатика по очной форме обучения*

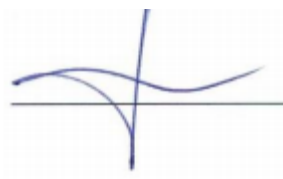
(Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

Аудитория	Оборудование
<b>Лекционные аудитории</b>	
Ул. Перенсона, 7 ауд. № 3-02	<p><b>Оборудование:</b> Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
Ул. Перенсона, 7 ауд. № 2-04	<p><b>Оборудование:</b> Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</p>
<b>Аудитории для практических (семинарских)/ лабораторных занятий</b>	
Ул. Перенсона, 7 ауд. 2-04	<p><b>Оборудование:</b> Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</p>
Ул. Перенсона, 7 ауд. 4-12	<p><b>Оборудование:</b> Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1шт., маркерная доска – 1 шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>

## 6. Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2019/2020 учебный год  
Рабочая программа дисциплины разработана впервые

Заведующий



кафедрой Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

«16» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель



Бортновский С.В.

## 6.1. Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2020/2021 учебный год

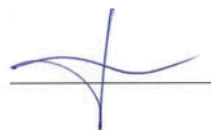
В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.
2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
20 мая 2020г, протокол № 11

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено НМСС ИМФИ  
20.05.2020 протокол №8

Председатель



Бортновский С.В.

## 6.2. Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2021/2022 учебный год

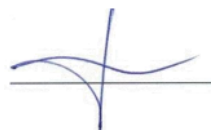
В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Уточнён календарно-тематический план.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
12 мая 2021 г, протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено НМСС ИМФИ  
21.05.2021 протокол № 7

Председатель



Бортновский С.В.

**Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2023/2024 учебный год**

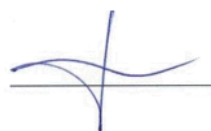
В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств.
2. Обновлен фонд оценочных средств.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
03 мая 2023 г, протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено НМСС ИМФИ  
17 мая 2023 г, протокол №8

Председатель



Аёшина Е.А.