

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 28 » 08 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Математика. Информатика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
10	2/72	10		10	16	Экзамен 36
Итого	2/72	10		10	16	Экзамен 36

Владимир 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов элементов научного мировоззрения на основе изучения общности протекания информационных процессов в системах различной природы (социальных, биологических, технических); развитие операционного мышления, направленного на выбор оптимальных действий, на умение планировать свою деятельность и предвидеть ее результаты; формирование навыков грамотного пользователя персональной ЭВМ.

Задачи:

- ознакомление с некоторыми типичными задачами компьютерного моделирования;
- использование формального языка как средства создания и исследования моделей реальных явлений и процессов;
- формирование систематизированных знаний в области методов математического и компьютерного моделирования;
- формирование способности отображать реальные объекты и явления в компьютерные информационные структуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится вариативной части учебного плана 44.03.05 – педагогическое образование.

Пререквизиты дисциплины: изучение курса дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин, как «Программирование», «Современные языки программирования», «Информационные системы», «Современные информационные технологии», «Математический анализ», дисциплина также опирается на знания предметов основной образовательной программы среднего образования: «Физика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОК-6	Частичное освоение	<i>Знать:</i> - основные виды моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ, инструментарий компьютерного моделирования. <i>Уметь:</i> - создавать модели различных процессов на конкретном языке программирования или с использованием инструментальных средств. <i>Владеть:</i> - принципами построения математических моделей, культурой мышления, способностью анализа.
ПК-1	Частичное освоение	<i>Знать:</i> - язык программирования как исполнитель алгоритма; - назначение систем программирования. <i>Владеть:</i> - основными методами проектирования и отладки алгоритмов.
ПК-11	Частичное освоение	<i>Уметь:</i> - организовывать необходимую для решения задач информацию средствами выбранного языка программирования; - разрабатывать внешний интерфейс реализации алгоритма решения задачи в выбранной среде программирования; - анализировать структуру программы с целью ее дальнейшей оптимизации;

		<ul style="list-style-type: none"> - оценивать эффективность работы программы. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами построения математических моделей, культурой мышления, способностью анализа.
--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Основные понятия компьютерного моделирования.	10	1-2	2		2	4	2/50%	
2	Компьютерное моделирование физических процессов.	10	3-6	4		4	4	4/50%	Рейтинг-контроль №1
3	Компьютерное моделирование в экологии.	10	7-8	2		2	4	2/50%	Рейтинг-контроль №2
4	Компьютерное моделирование случайных процессов.	10	9-10	2		2	4	2/50%	Рейтинг-контроль №3
Всего за 10 семестр:				10		10	16	10/50%	Экзамен 36
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
Итого по дисциплине				10		10	16	10/50%	Экзамен 36

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел I. Основные понятия компьютерного моделирования.

Тема 1. Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели.

Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели.

Виды моделирования в естественных и технических науках.

Тема 2. Компьютерная модель. Информационные модели. Примеры информационных моделей.

Компьютерная модель. Информационные модели. Математические модели. Имитационное моделирование. Модели динамических систем.

Тема 3. Этапы и цели компьютерного моделирования. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией.

Этапы и цели компьютерного моделирования. Сопоставление реального и численного экспериментов. Цели компьютерного моделирования. Примеры моделей.

Раздел II. Компьютерное моделирование физических процессов.

Тема 4. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Моделирование физических процессов. Движение тела, брошенного под углом к горизонту без учета и с учетом сопротивления воздуха. Обезразмеривание. Дифференциальные уравнения - основной аппарат компьютерного математического моделирования.

Тема 5. Движение небесных тел. Задача Кеплера.

Движение небесных тел. Законы Кеплера. Задача Кеплера. Колебание математического маятника. Обезразмеривание.

Раздел III. Компьютерное моделирование в экологии.

Тема 6. Компьютерное моделирование в экологии. Основные понятия.

Компьютерное моделирование в экологии. Основные понятия. Специфика моделей биологических систем, их отличия от физических. Модель популяции.

Тема 7. Одновидовые и двухвидовые модели.

Одновидовые и двухвидовые модели. Различные типы динамик. Модели с дискретным и непрерывным временем.

Тема 8. Модель хищник-жертва.

Модель «хищник-жертва». Фазовая плоскость. Графики изменения численности популяций хищника и жертвы.

Раздел IV. Компьютерное моделирование случайных процессов.

Тема 9. Компьютерное моделирование случайных процессов. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний.

Системный подход в научных исследованиях. Численный эксперимент. Случайной величины.

Тема 10. Моделирование систем массового обслуживания.

Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Метод статистических испытаний.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа №1. Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту без учета и с учетом сопротивления воздуха. Артиллерийская задача.

Лабораторная работа №2. Моделирование движения небесных тел и заряженных частиц. Задача Кеплера.

Движение небесных тел. Законы Кеплера. Задача Кеплера. Колебание математического маятника. Обезразмеривание. Задача о движении управляемого спутника.

Лабораторная работа № 3. Моделирование в экологии: одновидовые модели.

Одновидовые и двухвидовые модели. Различные типы динамик. Модели с дискретным и непрерывным временем.

Тема 8. Модель хищник-жертва.

Модель «хищник-жертва». Фазовая плоскость. Построение графиков изменения численности популяций хищника и жертвы.

Лабораторная работа № 4. Моделирование в экологии: модель межвидовой конкуренции. Модель хищник-жертва.

Модель «хищник-жертва». Фазовая плоскость. Графики изменения численности популяций хищника и жертвы.

Лабораторная работа № 5. Случайные величины. Моделирование случайных процессов.

Задача Бюффона. Метод Монте-Карло вычисления площадей фигур.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Компьютерное моделирование» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема № 1-10);*
- *Групповая дискуссия (тема № 1);*
- *Ручное исполнение программ (тема № 4-10);*
- *Проблемное обучение (тема № 5, 6);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема № 1-10).*

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ**

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль I

1. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:
 - a) точная копия оригинала;
 - b) оригинал в миниатюре;
 - c) образ оригинала с наиболее присущими ему свойствами;
 - d) начальный замысел будущего объекта?
2. Компьютерное моделирование — это:
 - a) процесс построения модели компьютерными средствами;
 - b) процесс исследования объекта с помощью его компьютерной модели;
 - c) построение модели на экране компьютера;
 - d) решение конкретной задачи с помощью компьютера.
3. Вербальной моделью является:
 - a) модель автомобиля;
 - b) сборник правил дорожного движения;
 - c) формула закона всемирного тяготения;
 - d) номенклатура списка товаров на складе.
4. Математической моделью является:
 - a) модель автомобиля;
 - b) сборник правил дорожного движения;
 - c) формула закона всемирного тяготения;
 - d) номенклатура списка товаров на складе.
5. Информационной моделью является:
 - a) модель автомобиля;
 - b) сборник правил дорожного движения;
 - c) формула закона всемирного тяготения;
 - d) номенклатура списка товаров на складе.
6. 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 «орел—решка».
7. К стохастическим моделям относится:
 - a) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
 - b) модель броуновского движения;
 - c) модель таяния кусочка льда в стакане;
 - d) модель обтекания газом крыла самолета.
8. Последовательность этапов моделирования:
 - a) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
 - b) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
 - c) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
 - d) объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.
9. Индуктивное моделирование предполагает:

- a) гипотетическое описание модели;
 - b) решение задачи методом индукции;
 - c) решение задачи дедуктивным методом;
 - d) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
10. Дедуктивное моделирование предполагает:
- a) гипотетическое описание модели;
 - b) решение задачи методом индукции;
 - c) решение задачи дедуктивным методом;
 - d) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
11. Компьютерный эксперимент — это:
- a) решение задачи на компьютере;
 - b) исследование модели с помощью компьютерной программы;
 - c) подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
 - d) автоматизированное управление физическим экспериментом.

Рейтинг-контроль 2

1. Непрерывная модель численности популяций, без учета внутривидовой конкуренции (r — скорость роста численности, K — предельная плотность насыщения):

- a) $dN/dt = rN/(1 + N)$;
- b) $dN/dt = rN$;
- c) $dN/dt = r(K - N)$;
- d) $dN/dt = r$.

2. Непрерывная (логистическая) модель численности популяций с учетом внутривидовой конкуренции (r — скорость роста численности, K — предельная плотность насыщения):

- a) $dN/dt = rN/(1+N)$;
- b) $dN/dt = r(K - N)/K$;
- c) $dN/dt = r(K-N)$;
- d) $dN/dt = r$.

3. Модель межвидовой конкуренции «хищник—жертва» (N_1, r, a — численность, скорость роста и коэффициент смертности популяции жертвы; N_2, b, q — численность, эффективность добычи и коэффициент смертности популяции хищника):

- a) $dN_1/dt = rN_1 - aN_1N_2, dN_2/dt = bN_1 - qN_2$;
- b) $dN_1/dt = rN_1 - aN_1N_2, dN_2/dt = abN_1N_2 - qN_2$;
- c) $dN_1/dt = rN_1(N_1 - N_2 - aN_2), dN_2/dt = aN_2(N_2 - N_1 - qN_2)$;
- d) $dN_1/dt = rN_1 - aN_2, dN_2/dt = bN_1 - qN_2$.

4. В имитационной модели «Жизнь» (Д. Конвей) количество стационарных конфигураций:

- a) 2;
- b) 3;
- c) 4;
- d) более 10.

Рейтинг-контроль 3

1. 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.

2. В модели «очередь» случайный процесс формирования очереди является:
 - a) марковским;
 - b) немарковским;
 - c) линейным;
 - d) квазистационарным.
3. Для моделирования очереди менее всего подходит распределение длительности ожидания:
 - a) равновероятностное;
 - b) пуассоновское;
 - c) нормальное;
 - d) экспоненциальное.
4. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии одного маршрута:
 - a) 10 мин;
 - b) 0 мин;
 - c) 5 мин;
 - d) не определено?
5. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии двух маршрутов:
 - a) 5 мин;
 - b) менее 5 мин;
 - c) более 5 мин;
 - d) 10 мин?
6. Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) невозможно вычислить:
 - a) число π ;
 - b) площадь;
 - c) числа Фибоначчи;
 - d) корень уравнения.
7. С помощью имитационной модели случайного блуждания точек невозможно изучать:
 - a) законы идеального газа;
 - b) броуновское движение;
 - c) законы кинематики;
 - d) тепловые процессы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

1. Компьютерное моделирование и его цели. Примеры и классификация моделей.
2. Этапы компьютерного моделирования.
3. Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту без учета сопротивления воздуха.
4. Моделирование движения тела брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.
5. Моделирование движения небесных тел.
6. Моделирование в экологии: одновидовая модель с дискретным временем.
7. Моделирование в экологии: одновидовая модель с непрерывным временем.
8. Моделирование в экологии: модель межвидовой конкуренции.
9. Моделирование в экологии: модель паразит-хозяин.
10. Моделирование случайных процессов.
11. Примеры моделей с использованием случайных процессов: случайное блуждание, метод

Монте-Карло, задача Бюффона.

12. Моделирование случайных процессов в системах массового обслуживания.
13. Имитационное моделирование. Примеры имитационных моделей.
14. Дифференциальные уравнения - основной аппарат компьютерного математического моделирования (определения, условия разрешимости, приближенное решение на компьютере).

Примерные задания для самостоятельной работы студентов

Тема: Основные понятия компьютерного моделирования. Компьютерное моделирование в физике.

15. Какие причины обуславливают особую значимость компьютерного моделирования в физике?
16. Какие аналогии проводятся между реальным и компьютерным экспериментами?
17. Почему при исследовании реальных процессов движения тел нужна дифференциальная форма законов Ньютона?
18. Как зависит сила сопротивления от скорости движущегося тела?
19. Какая из составляющих силы сопротивления - линейная или квадратичная - будет доминировать при погружении в воду полого стального шара - батискафа диаметром 2 м и с толщиной стенки 1 см при достижении им постоянной скорости погружения?
20. Почему учет силы сопротивления среды делает многие, известные из школьного курса физики модели, более реалистичными? Приведите примеры таких моделей.
21. Как надо преобразовать формулировку содержательной задачи, прежде чем приступить к ее решению?
22. Как можно отобразить результаты моделирования в задаче о свободном падении тела в наиболее удобной для восприятия форме?
23. В чем преимущества и недостатки моделирования с помощью составления программ и с использованием табличных процессоров?
24. Какова траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии сопротивления среды? Как меняется эта траектория качественно при наличии сильного сопротивления?
25. Для чего производится обезразмеривание величин, характеризующих движение? Возможен ли рассматриваемой задаче другой способ обезразмеривания?
26. Сделайте сравнительный анализ характеристик движения тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом и без учета сопротивления воздуха. Как они будут изменяться с увеличением начальной скорости?

Тема: Моделирование в экологии

1. В чем отличие классической экологии от современной?
2. Какие проблемы рассматриваются в классической экологии?
3. Какие виды взаимодействия организмов принято рассматривать в классической экологии?
4. Какие цели преследуются при составлении математических моделей в экологии?
5. В чем выражается специфика биологических систем в отличие от рассмотренных ранее физических и механических систем?
6. Что понимают под конкуренцией в биологии? внутривидовой конкуренцией? межвидовой конкуренцией? Каковы источники конкуренции, и как конкуренция учитывается в приведенных моделях?
7. Какие результаты могут быть получены с помощью простейшей модели роста численности популяции с дискретным размножением? Как изменятся эти результаты, если учесть интенсивность конкуренции?
8. Как построить фазовую диаграмму динамики численности популяции с дискретным

размножением?

9. Решите задачу, получив все четыре способа изменения численности популяции в модели внутривидовой конкуренции.
10. Решите задачу, построив фазовую диаграмму в модели межвидовой конкуренции.
11. Как выводится логистическое уравнение? Каково аналитическое решение этого уравнения? Как в нем учитывается внутривидовая конкуренция?
12. По какому принципу записывается модель межвидовой конкуренции?
13. Какие результаты могут быть получены с помощью модели межвидовой конкуренции?
14. Какие факторы необходимо учесть при разработке модели системы «хищник -жертва»?
15. Какие результаты могут быть получены с помощью модели «хищник-жертва»?
16. Является ли использование стохастических моделей в исследовании эволюции популяций отражением закономерностей реального мира? В какой мере случайность проявляется в биологических процессах?
17. Получите самостоятельно все результаты, которые приведены в примерах динамики численности популяций с непрерывным размножением и в системе «хищник-жертва».

Тема: Моделирование случайных процессов

1. Какие случайные события называют достоверными? невозможными? несовместимыми? противоположными?
2. Дайте классическое определение вероятности случайного события.
3. В чем заключаются теоремы сложения и умножения вероятностей?
4. Сформулируйте локальную и интегральную теоремы Лапласа для вероятности появления заданного числа случайных событий.
5. Сформулируйте теорему Бернулли для оценки частоты появления случайных событий при независимых повторных испытаниях.
6. Что такое случайная величина дискретная? непрерывная?
7. Дайте определение функции распределения непрерывной случайной величины и плотности распределения.
8. Что такое математическое ожидание и дисперсия случайной величины (при дискретном и при непрерывном распределениях)?
9. Какое распределение называется нормальным? В чем особая значимость нормального распределения в теории вероятностей?
10. Что такое независимая повторная выборка? Как находятся выборочные средние? выборочные дисперсии? В каких связях они с математическим ожиданием и дисперсией случайной величины?
11. Как построить гистограмму выборочного распределения случайной величины? Как по ней судить о функции распределения?
12. Какими свойствами должна обладать точечная оценка параметров функции распределения?
13. Как оценить отклонение выборочного среднего от математического ожидания при малом числе испытаний? при большом числе испытаний? Что такое доверительный интервал?
14. Сформулируйте один из критериев согласия эмпирической и теоретической функций распределения.
15. Что такое «случайное число»? Сформулируйте метод компьютерной генерации последовательности равномерно распределенных псевдослучайных чисел.
16. Сформулируйте один из методов генерации последовательности псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.

17. Как формулируются задачи теории массового обслуживания?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Семакин, И. Г. Информационные системы и модели. Элективный курс [Электронный ресурс] : методическое пособие / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - 71 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-092 .	2012		http://znanium.com/book_read2.php?book=476201
2. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование.— 230 с	2013		http://www.iprbookshop.ru/13016 ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Компьютерные методы математических исследований [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ.— 30 с.	2013		http://www.iprbookshop.ru/55102 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
Дополнительная литература			
1. Склярова Е.А. Компьютерное моделирование физических явлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Склярова Е.А., Малютин В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет. 152 с	2012		http://www.iprbookshop.ru/34668 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. Р. Сулейманов. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 381 с. : ил.	2012		http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785996314843-SCN0036.html?SSr=100133a1eb1450c6dc37515 по паролю
3. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС.— 384 с.	2008		http://www.iprbookshop.ru/8656 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2. Периодические издания

Журнал «Информатика и образование»: <http://infojournal.ru/>

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://pascalabc.net/>
2. <http://projecteuler.net/>.
3. ru.wikipedia.org
4. intuit.ru, mathnet.ru
5. <http://infojournal.ru/>
6. <http://novtex.ru/IT/>
7. <http://www.infosoc.iis.ru/index.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Вид учебных занятий по дисциплине	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
Лекционные занятия	Лаборатории информатики и информационных технологий в образовании, компьютерные классы. Владимир, пр-т. Строителей, д. 11, (к.7) Аудит. 226, 241, 242, 243. Лекционно-семинарская аудитория. Владимир, пр-т. Строителей, д. 11, (к.7)	Компьютерный класс на основе ЭВМ ПК IntelCore с доступом в сеть Интернет, маркерная и интерактивная доски, переносной ноутбук, наушники, колонки. Мультимедийный комплекс в составе: Ноутбук с выходом в сеть Интернет, мультимедиа проектор, экран белый матовый, доска маркерная, доска меловая.	Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 61248656/62857078/63848368/64196124 Visual Studio professional: MSDN подписка. Mathcad 14.0 M011: PKG-7518-FN Лицензия на антивирусное ПО: Kaspersky Endpoint Security Standart 1356-161220-101943-827-71
Лабораторные работы	Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с возможностью индивидуальной работы каждого студента за компьютером.		

Рабочую программу составил доц. Наумова С.В.

Рецензент
(представитель работодателя) МАОУ СОШ № 2,
директор Белянина А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОиИТ

Протокол № 10 от 29.06.18 года

Заведующий кафедрой к. ф.-м. н., доц. Евсеева Ю.Ю.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 44.03.05 «Педагогическое образование»

Протокол № 1 от 28.08.18 года

Председатель комиссии к. филол. н., доц. Артамонова М.В.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to M.V. Aramonova, the chair of the commission.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____