ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.06.ДВ.01.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА КОМПЬЮТЕРЕ**

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

Направленность (профиль) **Информатика и математика**

(год начала подготовки - 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| **Индекс компетенции** | **Содержание компетенции** **(или ее части)** | **Индикаторы компетенций (код и содержание)** |
| --- | --- | --- |
| ПК-1 | Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий | ИПК-1.1. Знает основные источники информации, необходимые для успешного освоения содержания дисциплины; типологию задач школьного курса; суть метода моделирования и вычислительного эксперимента; как осуществить отбор содержания и соответствующего задачного материала при подготовке к занятиям; методы построения и реализации компьютерных моделей средствами различных программных сред; порядок и технологию проведения вычислительного эксперимента; методы построения и реализации компьютерных моделей средствами различных программных сред; порядок и технологию проведения вычислительного эксперимента; порядок и технологию решения задач на ЭВМ; особенности исследовательской работы обучающихся при решении математических задач; оценить адекватность, информативность и полноту построенной математической модели; реализовать этапы вычислительного эксперимента; провести анализ программных средств, которые могут быть использованы для реализации построенной в процессе проведения вычислительного эксперимента математической модели; ставить конкретные цели, формулировать темы исследования для учащихся |
| ИПК-1.2. Умеет осуществить поиск информации, необходимой для успешного освоения содержания дисциплины; адекватно выбирать программное обеспечение для реализации решения конкретных задач; осуществить отбор содержания и соответствующего задачного материала при подготовке к занятиям; осуществлять построение математической модели для задач из различных предметных областей; разрабатывать алгоритм реализации построенной модели в конкретной программной среде; решать ключевые задачи школьного курса с использованием компьютера; |
| ИПК-1.3. Владеет навыками работы в электронной образовательной среде для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений; навыками работы с программными средствами, предназначенными для решения вычислительных задач; технологией отбора программных средств, которые могут быть использованы для реализации вычислительного эксперимента; методикой и технологиями организации исследовательской составляющей в работе обучающихся при решении математических задач |

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Цель дисциплины: знакомство обучающихся с технологией решения ключевых задач школьного курса информатики и других дисциплин; обучить студентов принципам использования вычислительного эксперимента, проведению анализа задачи и интерпретации полученных результатов, применению современных информационных технологий для решения задач из различных предметных областей.

Задачи дисциплины:

* изучение типологии задач школьного курса;
* изучение этапов вычислительного эксперимента;
* анализ программного обеспечения, используемого для реализации решения задач школьного курса;
* анализ результатов вычислительного эксперимента;
* сравнение компьютерных моделей решения одной и той же задачи в различных программных средствах.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль Обучение решению задач по математике и информатике.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы,
72 академических часа (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

**Очная форма обучения**

| **Вид учебной работы** | **Трудоемкость в акад.час** |
| --- | --- |
|  |  | **Практичеcкая подготовка** |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | **40** |
| В том числе: |  |
| Лекции | - | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/40 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **32** |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час./з.е.)** | **72/2** |

**Заочная форма обучения**

| **Вид учебной работы** | **Трудоемкость в акад.час** |
| --- | --- |
|  |  | **Практическая подготовка** |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | **12** |
| В том числе: |  |
| Лекции | - | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия  | 12/- | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **56** | **-** |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | **4** | **-** |
| контактная работа | 0,25 | **-** |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3,75 | **-** |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | **-** |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час./з.е.)** | **72/2** |

**4. Содержание дисциплины**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Блоки (разделы) дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** |
| 1 | Методология моделирования. Общие вопросы дисциплины |
| 2 | Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей |
| 3 | Визуализация решений математических задач |
| 4 | Решение задач на элементы математического анализа |
| 5 | Решение задач на построение |
| 6 | Решение задач на составление алгебраических уравнений на примере задач геометрии, алгебры, физики, экономики |
| 7 | Решение задач с использованием табличной модели представления информации |

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\***

| **№ п/п** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** | **Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах** | **Практическая подготовка\*** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Форма проведения занятия**  | **Наименование видов занятий** |
| 1 | Методология моделирования. Общие вопросы дисциплины | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 2 | Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 3 | Визуализация решений математических задач | лекционное занятие | использование презентаций |  |
| лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |
| 4 | Решение задач на элементы математического анализа | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 5 | Решение задач на построения | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 6 | Решение задач на составление алгебраических уравнений на примере задач геометрии, алгебры, физики, экономики | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 7 | Решение задач с использованием табличной модели представления информации | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**5.1. Темы для творческой самостоятельной работы обучающегося**

Темы для творческой самостоятельной работы студента формулируются обучающимся самостоятельно, исходя из перечня тем занятий текущего семестра.

**5.2. Темы конспектов**

1. Понятие «модель». Виды моделей.
2. Моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования.
3. Понятие «вычислительный эксперимент», название и содержание основных этапов.
4. Основной тезис формализации. Виды формализации различных типов информации: формулы, таблицы, графы, другие формы. Место формализации в постановке задачи.
5. Требования, предъявляемые к модели. Количественные и качественные оценки моделей.
6. Построение графиков функций, заданных явно, неявно, параметрически и в полярных координатах, Maxima.
7. Построение графиков функций, заданных явно, неявно, параметрически и в полярных координатах, в Scilab.
8. Построение графиков функций, заданных явно, неявно, параметрически и в полярных координатах, в LibreOffice Calc.
9. Построение графиков функций, заданных явно, неявно, параметрически и в полярных координатах, в Python
10. Элементы исследования функций. Инструментальные средства Maxima для задач математического анализа.
11. Элементы исследования функций. Инструментальные средства Scilab для задач математического анализа.
12. Классы геометрических задач на построение. Средства реализации решения в Maxima.
13. Классы геометрических задач на построение. Средства реализации решения в Scilab.
14. Основные классы задач раздела «Программирование».
15. Объектно-ориентированная парадигма программирования.
16. Модель однотабличной базы данных в LibreOffice Calc. Сортировка и фильтрация списков в LibreOffice Calc.
17. Использование инструментов LibreOffice Calc для подведения итогов и консолидации данных.

**5.3. Вопросы для подготовки к устным собеседованиям (опросам):**

**Тема №1 «Методология моделирования. Общие вопросы дисциплины»**

1. Типология задач школьного курса.
2. Понятие «модель».
3. Моделирование как метод познания.
4. Основные этапы моделирования.
5. Понятие «вычислительный эксперимент», название и содержание основных этапов.

**Тема №2 «Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей»**

1. Основной тезис формализации.
2. Виды формализации различных типов информации: формулы, таблицы, графы, другие формы.
3. Место формализации в постановке задачи.
4. Требования, предъявляемые к модели.
5. Количественные и качественные оценки моделей.

**Тема №3 «Визуализация решений математических задач»**

1. Построение графиков функций, заданных явно, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.
2. Построение графиков функций, заданных неявно, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.
3. Построение графиков функций, заданных параметрически, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.
4. Построение графиков функций, заданных в полярных координатах, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.

**Тема №4 «Решение задач на элементы математического анализа»**

1. Элементы исследования функций.
2. Инструментальные средства различных программных сред для задач математического анализа (Maxima, Scilab и др.). Выбор наиболее эффективного средства реализации.

**Тема №5 «Решение задач на построения»**

1. Отбор классов геометрических задач на построение.
2. Средства реализации решения геометрических задач на построение в программных средах (Maxima, Scilab и др.)

**Тема №6 «Решение задач на составление алгебраических уравнений на примере задач геометрии, алгебры, физики, экономики»**

1. Составление аналитической модели задачи.
2. Переход к компьютерной модели, реализация в различных программных средах (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc и др.). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.

**Тема №7 «Решение задач с использованием табличной модели представления информации»**

1. Модель однотабличной базы данных в LibreOffice Calc.
2. Решение задач на сортировку и фильтрацию списков.
3. Использование инструментов LibreOffice Calc для подведения итогов и консолидации данных.

**5.4. Вопросы для подготовки к коллоквиумам:**

**Коллоквиум №1**

**Тема №1 «Методология моделирования. Общие вопросы дисциплины»**

1. Типология задач школьного курса.
2. Понятие «модель».
3. Моделирование как метод познания.
4. Основные этапы моделирования.
5. Понятие «вычислительный эксперимент», название и содержание основных этапов.

**Тема №2 «Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей»**

1. Основной тезис формализации.
2. Виды формализации различных типов информации: формулы, таблицы, графы, другие формы.
3. Место формализации в постановке задачи.
4. Требования, предъявляемые к модели.
5. Количественные и качественные оценки моделей.

**Тема №3 «Визуализация решений математических задач»**

1. Построение графиков функций, заданных явно, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.
2. Построение графиков функций, заданных неявно, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.
3. Построение графиков функций, заданных параметрически, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.
4. Построение графиков функций, заданных в полярных координатах, в различных программных средах. (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc, Python). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.

**Коллоквиум №2**

**Тема №4 «Решение задач на элементы математического анализа»**

1. Элементы исследования функций.
2. Инструментальные средства различных программных сред для задач математического анализа (Maxima, Scilab и др.). Выбор наиболее эффективного средства реализации.

**Тема №5 «Решение задач на построения»**

1. Отбор классов геометрических задач на построение.
2. Средства реализации решения геометрических задач на построение в программных средах (Maxima, Scilab и др.)

**Тема №6 «Решение задач на составление алгебраических уравнений на примере задач геометрии, алгебры, физики, экономики»**

1. Составление аналитической модели задачи.
2. Переход к компьютерной модели, реализация в различных программных средах (Maxima, Scilab, LibreOffice Calc и др.). Сравнение реализаций, выбор наиболее эффективного средства.

**Тема №7 «Решение задач с использованием табличной модели представления информации»**

1. Модель однотабличной базы данных в LibreOffice Calc.
2. Решение задач на сортировку и фильтрацию списков.
3. Использование инструментов LibreOffice Calc для подведения итогов и консолидации данных.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****пп** | **№ и наименование блока (раздела) дисциплины** | **Форма текущего контроля** |
| 1 | Методология моделирования. Общие вопросы дисциплины. | Устное собеседованиеКоллоквиум №1 |
| 2 | Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей | Устное собеседование Коллоквиум №1 |
| 3 | Визуализация решений математических задач | Устное собеседование Коллоквиум №1 |
| 4 | Решение задач на элементы математического анализа | Устное собеседование Коллоквиум №2 |
| 5 | Решение задач на построения | Устное собеседование Коллоквиум №2 |
| 6 | Решение задач на составление алгебраических уравнений на примере задач геометрии, алгебры, физики, экономики | Устное собеседованиеКоллоквиум №2 |
| 7 | Решение задач с использованием табличной модели представления информации | Устное собеседованиеКоллоквиум №2 |

**6.2. Примеры оценочных средств для текущего контроля по дисциплине**

**6.2.1. Для текущего контроля:**

**Темы конспектов**

Представлены в разделе 5.1.

**Вопросы для сдачи коллоквиумов**

Представлены в разделе 5.3.

**Вопросы для проведения устных опросов**

Представлены в разделе 5.2.

**Задания для лабораторных занятий**

**Тема: «Построение математических моделей»**

**Задание 1.** Грузовик находится на расстоянии 300 км/ч от гаража. Он двигается равномерно и прямолинейно со скоростью 50 км/ч. Определить, на каком расстоянии он будет от гаража через 3 часа. Построить графическую иллюстрацию процесса движения, выбрав временной интервал t/20. Провести испытания для разных скоростей (60 км/ч, 70 км/ч, 80 км/ч). Какую скорость он должен иметь, чтобы за 3 часа доехать до гаража?

**Тема: «Построение графиков функций в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.** Постройте на плоскости кривую, заданную параметрически:



**Тема: «Построение поверхностей в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.**Постройте графики поверхности двух переменных.

****

**Задание 2.**Постройте графики поверхности двух переменных.

****

**Тема: «Исследование и построение кривых второго порядка в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.** Постройте поверхности:

**2.1.** Нижнюю часть эллипсоида



**2.2.** Двуполостный гиперболоид



**2.3.** Эллиптический параболоид



**Тема: «Решение задач на построение в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.** Построить треугольник по двум углам и его периметру.

**Тема: «Вычисление площадей фигур в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и кривыми:



**Тема: «Решение задач на простые и сложные проценты в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.** Ссуда равна (2000+10*N*) тыс. руб., срок ее погашения — 3 года, проценты простые, ставка — 21% годовых. Определите проценты и сумму накопленного долга.

**Задание 2.** Ссуда в размере (10 млн. руб.+*N* млн. руб.) выдана с 20 января до 5 октября под 18%. Подсчитайте, какую сумму должен заплатить должник при расчете по:

* точному проценту и точному числу дней ссуды;
* обыкновенному проценту и точному числу дней ссуды;
* обыкновенному проценту с приближенным числом дней ссуды.

**Задание 3.** Какова должна быть продолжительность ссуды в днях для того, чтобы долг, равный 10 млн. руб., вырос до 12 млн. руб., при условии, что начисляются простые проценты по ставке (25+0,1*N*)% годовых; временная база равна 365 дней?

**Задание 4.** В контракте предусматривается погашение обязательства в сумме 110 млн. руб. через 120 дней. Первоначальная сумма долга — (90+0,1*N*) млн. руб. Определите доходность ссудной операции для кредитора в виде годовой ставки процента и учета ставки (дисконта). Временная база — 360 дней.

**Задание 5.** Кредитор и заемщик договорились о следующем плане погашения кредита в 16 млн ден. ед., взятом на 8 лет при годовой ставке 8%: через 2 года в счет погашения кредита будет внесено 5 млн ден. ед., еще через 1 год — 3 млн ден. ед., и еще через 2 года — 6 млн ден. ед. Какая сумма должна быть внесена через 8 лет, чтобы полностью погасить кредит?

**Тема: «Решение балансовых уравнений в Maxima, Scilab, LibreOffice Calc»**

**Задание 1.** Заемщик берет кредит по частям в банке под 7% годовых: сразу 5 млн ден. ед., через 1 год — 3 млн ден. ед. и еще через 3 года — 4 млн ден. ед. Схема погашения кредита такова: 3 млн ден. ед. через 6 лет после взятия кредита, еще через 1 год — 5 млн ден. ед. и еще через 3 года — 3 млн ден. ед. Какая сумма должна быть внесена заемщиком в конце 12-го года, чтобы полностью погасить кредит?

**Задание 2.** Кредитор и заемщик договорились о следующем плане погашения кредита в 16 млн ден. ед., взятом на 8 лет при годовой ставке 8%: через 2 года в счет погашения кредита будет внесено 5 млн ден. ед., еще через 1 год — 3 млн ден. ед., и еще через 2 года — 6 млн ден. ед. Какая сумма должна быть внесена через 8 лет, чтобы полностью погасить кредит?

**Тема: «Табличные БД. Сортировка и фильтрация данных в БД»**

**Задание 1.** Дана таблица.

| № п.п. | Автор/редактор | Название книги | Место издания | Издательство | Год издания |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Абрамова Г.С. | Психологическое консультирование: Теория и опыт. | М. | Изд. Центр «Академия» | 2000 |
| 2 | Абрамова Г.С. | Психология только для студентов. | М. | ПЭРСЭ | 2001 |
| 3 | Абрахам К., Гловер Э., Ференци Ш. | Классические психоаналитические труды. | М. | Когито-Центр | 2009 |
| 4 | Авруцкий Г.Я., Недува А.А. | Лечение психически больных: Руководство для врачей. | М. | Медицина | 1988 |
| 5 | Адлер А . | Очерки по индивидуальной психологии. | М. | Когито-Центр | 2002 |
| 6 | Адорно Т. | Исследование авторитарной личности. | М. | «Серебряные нити» | 2001 |
| 7 | Айви А.Е. и др. | Психологическое консультироваие и психотерапия. Методы, теории и техники: практическое руководство | М. | Психотерапевтический колледж | 1999 |
| 8 | Айзенк Г.Дж. | Личностный профиль. Руководство к сокращенному варианту. | М. | Когито-Центр | 1999 |
| 9 | Айхингер А., Холл В. | Детская психодрама в индивидуальной и семейной психотерапии, в детском саду и школе. | М. | Генезис | 2005 |
| 10 | Айхорн А. | Трудный подросток. | М. | ЭКСМО-Пресс | 2001 |
| 11 | Справочник | Аккредитованные учебные заведения высшего профессионального образования (по состоянию на 1 января 2002 г.) | М. | Министерство образования России | 2002 |
| 12 | Цветкова Л.С. (ред.)  | Актуальные проблемы нейропсихологии детского возраста. | М., Воронеж | Моск. псих-соц. ин-т, НПО «МоДЭК» | 2001 |
| 13 |   | Актуальные проблемы реабилитации в детской онкологии:Всероссийский симпозиум. | М. | Саров ЛТД | 2009 |
| 14 | Александер Ф. | Психосоматическая медицина: Принципы и применение. | М. | Геррус | 2000 |
| 15 | Алешина Ю.Е. | Индивидуальное и семейное психологическое консультирование. | М. | Класс | 2000, 1999 |
| 16 | Аллан Д. | Ландшафт детской души. | М. | ПЭРСЭ | 2006 |
| 17 | Аммон Г. | Психосоматическая терапия. | СПб. | Речь | 2000 |
| 18 | Амтхауер Р. | Тест структуры интеллекта. | Обнинск | Принтер | 1993 |
| 19 | Ананьев Б.Г. | О проблемах современного человекознания. | СПб. | Питер | 2001 |
| 20 | Ананьев Б.Г. | Человек как предмет познания. | СПб. | Питер | 2001 |

**1.**Расположите список литературы по убыванию года издания.

**2**. Представьте список литературы так, чтобы фамилии авторов шли в алфавитном порядке.

**3.**Представьте список литературы так, чтобы года шли в убывающем порядке, далее информация была бы сгруппирована по месту издания и издательствам.

**4.** Сформируйте список литературы, год издания которой не ниже 2000.

**5.** Сформируйте список литературы, изданной в Нью-Йорке или Дубне после 2000 года.

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

| **№ п/п** | **Наименование** | **Авторы** | **Место издания** | **Год издания** | **Наличие** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Печатные издания** | **ЭБС ( адрес в сети Интернет)** |
| 1. | Основы программирования на Python: учебное пособие для вузов | Чернышев С.А.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/496893> |
| 2. | Технологии и методы программирования: учебное пособие | Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф., Федоров Д. Ю. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/489920> |
| 3. | Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов | Зализняк В. Е., Золотов О. А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/488304> |
| 4. | Теория игр: учебник и практикум для вузов | Челноков А.Ю.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/489321> |
| 5. | Математическое и компьютерное моделирование: практикум | Семенов А.Г. | Кемерово: Кемеровский государственный университет | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 6. | Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для вузов | Федоров Д. Ю.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/492920> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости):**

Не используются

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).