

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»
(МФТИ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор МФТИ

д-р физ.-мат. наук, профессор,
член-корреспондент РАН



Н.Н. Кудрявцев

» октябрь 2020 г.

**Дополнительная профессиональная
программа повышения квалификации**

**«Методика преподавания курса «Технологии компьютерного
моделирования» для учащихся 10 класса»**

УГСН 01.00.00 Математика и механика

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

ОКВЭД – Образование

85.41 Образование дополнительное детей и взрослых

Москва 2020

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование/формирование профессиональных компетенций обучающихся в области методики преподавания курса «Технологии компьютерного моделирования» для учащихся 10 (ИТ) классов.

1.2. Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции

Компетенции, формируемые и совершенствуемые в результате обучения, представлены в таблице 1.

таблица 1

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика» код: 01.03.02
		Квалификация: бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК 1 из федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 №9

1.3. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

таблица 2

№ п/п	Уметь - знать	«Прикладная математика и информатика» код: 01.03.02
		Квалификация: бакалавриат
		Код компетенции
1.	Знать: 1. Теорию моделирования 2. Аналитическое моделирование 3. Вероятностное моделирование 4. Эволюционное моделирование 5. Алгоритм составления диаграмм	ОПК-1

	прецедентов для учебного процесса в нотации UML Уметь: Составлять диаграммы прецедентов для учебного процесса в нотации UML	
2.	Знать: 1. Особенности методики преподавания курса «Технологии компьютерного моделирования» для ИТ-классов 2. Алгоритм составления заданий для индивидуальной работы обучающихся ИТ-классов и проведения текущего контроля по курсу «Технологии компьютерного моделирования» Уметь: Составлять задания для индивидуальной работы обучающихся ИТ-класса и проведения текущего контроля по курсу «Технологии компьютерного моделирования»	ОПК-1

1.4. Категории обучающихся

Уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности – обучение информатике в ИТ-классах на уровне среднего общего образования.

1.5. Форма обучения

Очная (с применением дистанционных образовательных технологий).

1.6. Трудоемкость программы

18 академических часов.

1.7. Режим обучения

1 неделя (18 часов в неделю).

2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

Учебный (тематический) план программы представлен в таблице 3.

таблица 3

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудит. работа	Формы контроля	Трудое мкость
		Всего ауд., час	Лекции	Практ. занятия	с/р		
1.	Технологии компьютерного моделирования	8	8		2		10
1.1	Введение в теорию моделирования	1	1		2		3
1.2	Аналитическое моделирование	2	2				2
1.3	Вероятностное моделирование	3	3				3
1.4	Эволюционное моделирование	2	2				2
2.	Методика преподавания курса «Технологии компьютерного моделирования»	4	4		2		6
2.1	Структура и особенности курса «Технологии компьютерного моделирования» для учащихся 10 класса	1	1				1
2.2	Особенности организации групповой и индивидуальной работы обучающихся во время учебных занятий	1	1		1		2
2.3	Особенности организации текущего и	1	1		1		2

	промежуточного контроля						
2.4	Программное обеспечение и оборудование компьютерного класса	1	1				1
	Итоговая аттестация	2		2		Зачет на основании совокупности выполненных работ и результатов тестирования	2
	Итого:	14	12	2	4		18

2.2. Учебная программа

Содержание учебной программы приведено в таблице 4.

таблица 4

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Раздел 1. Технологии компьютерного моделирования		
Тема 1.1 Введение в теорию моделирования	<i>Лекция (1 час)</i>	Моделирование и системный анализ. Виды моделирования. Алгоритмическое моделирование. Моделирование с использованием нотация UML, виды диаграмм. Алгоритмическая модель на языке Python. Алгоритм составления диаграмм прецедентов для учебного процесса в нотации UML
	<i>Самостоятельная работа (2 час.)</i>	Практическое задание 1. Составление диаграмм прецедентов для учебного процесса в нотации UML
Тема 1.2 Аналитическое моделирование	<i>Лекция (2 час)</i>	Моделирование при помощи формул. Практическое занятие по модели заданной формулой. Метод конечных разностей, понятие о сеточных и кубических методах. Квантование и дискретизация. Теорема Котельникова. Практическое занятие по расчету нагрева твердого тела средствами Python.
Тема 1.3 Вероятностное моделирование	<i>Лекция (3 час)</i>	Понятие вероятности и функции плотности вероятности для дискретных величин. Математическое ожидание и дисперсия для равномерного и нормального распределения. Метод Монте-Карло
Тема 1.4	<i>Лекция (2 час)</i>	Дарвиновский отбор как генетический

Эволюционное моделирование		алгоритм. Информационное описание генов, мутаций, скрещивания и отбора
Раздел 2. Методика преподавания курса «Технологии компьютерного моделирования»		
Тема 2.1 Структура и особенности курса «Технологии компьютерного моделирования» для учащихся 10 класса	<i>Лекция (1 час)</i>	Цели и задачи курса «Технологии компьютерного моделирования». Особенности методики преподавания курса «Технологии компьютерного моделирования» для ИТ-классов. Основные понятия, закономерности, технологии, рассматриваемые в курсе. Формируемые компетенции школьников. Декомпозиция результатов обучения. Входные требования к обучению по программе «Технологии компьютерного моделирования». Проведение диагностики готовности обучающихся к освоению курса, организация входного тестирования. Последовательность тем изучения курса. Взаимосвязь тем курса между собой. Типы учебных занятий, предусмотренные программой курса «Технологии компьютерного моделирования». Характеристика типов уроков. Определение типа урока в зависимости от его целевой установки. Структура уроков различного типа. Последовательность этапов урока и тайминг.
Тема 2.2 Особенности организации групповой и индивидуальной работы обучающихся во время учебных занятий	<i>Лекция (1 час)</i>	Роль групповой и индивидуальной работы в формировании компетенций учащихся. Виды заданий для организации групповой работы в классе. Виды индивидуальных заданий для учащихся. Уровневые задания различной сложности. Проектная деятельность учащихся: особенности организации. Виды заданий для организации групповой и индивидуальной самостоятельной работы учащихся. Оценка эффективности самостоятельной работы учащихся. Алгоритм составления заданий для индивидуальной работы обучающихся ИТ-классов и проведения текущего контроля по курсу «Технологии компьютерного моделирования»
	<i>Самостоятельная работа (1 час.)</i>	Практическое задание 2. Составление задания для индивидуальной работы обучающихся по теме «Вероятностное моделирование»
Тема 2.3 Особенности организации текущего и промежуточного контроля	<i>Лекция (1 час)</i>	Виды контроля в учебном процессе. Приемы организации текущего контроля на уроке. Средства контроля. Типы тестов. Тестовые задания закрытого и открытого типов. Тестовые задания со множественным выбором и тестовые задания с выбором одного

		правильного ответа. Тестовые задания с альтернативным выбором, тестовые задания с установлением соответствия, тестовые задания с установлением последовательности. Решение задач. Задания в виде ноутбука. Определение критериев оценивания.
	<i>Самостоятельная работа (1 час.)</i>	Практическое задание 3. Разработка заданий для проведения текущего контроля по одной из тем курса «Технологии компьютерного моделирования»
Тема 2.4 Программное обеспечение и оборудование компьютерного класса	<i>Лекция (1 час)</i>	Характеристика материально-технической базы, необходимой для реализации образовательного процесса по курсу «Технологии компьютерного моделирования». Программное обеспечение курса.
Итоговая аттестация	<i>(2 час.)</i>	Итоговое тестирование Зачет на основании совокупности выполненных работ и результатов тестирования

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Форма аттестации

Итоговая аттестация по программе является обязательной. Итоговая аттестация осуществляется на основании совокупности работ, выполненных на положительную оценку.

Форма итоговой аттестации: зачет на основании совокупности выполненных работ и результатов тестирования.

Критерии оценивания:

- выполнение / не выполнение тестирования не менее, чем на 75%;
- выполнение / не выполнение практических заданий, предусмотренных программой.

таблица 5

Наименование модуля, разделов и тем	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Технологии компьютерного моделирования</i>	ОПК-1	Тест Практическое задание 1
<i>Методика преподавания курса «Технологии компьютерного моделирования»</i>	ОПК-1	Практическое задание 2 Практическое задание 3

Оценивание

таблица 6

Критерий	Соответствует	Не соответствует
выполнение / не выполнение тестирования не менее, чем на 75%	1 балл	0 баллов
выполнение / не выполнение практических заданий, предусмотренных программой	1 балл	0 баллов

Оценивание проводится преподавателем на основе представленных критериев и шкалы оценки.

Зачет выставляется слушателю, если по результатам оценивания слушатель получает 2 балла.

3.2. Оценочные материалы

Примеры заданий

Примерный тест:

Вопрос 1.

Каким языком является UNL (универсальный сетевой язык)?

- 1) Естественным
- 2) Искусственным
- 3) **Квазиискусственным**
- 4) Квазиестественным
- 5) Языком программирования

Вопрос 2.

Хотя есть разные неоднозначные классификации представлений модели, можно выделить три самых главных представления:

- 1) **Использования, структуры, поведения.**
- 2) Использования, структуры, размещения
- 3) Объектов, деятельности, состояний
- 4) Поведения, компонентов, деятельности.

Вопрос 3.

Цифровые сигналы получаются с помощью дискретизации и квантования по уровню из:

- 1) **аналоговых**
- 2) дискретных
- 3) квантованных

Вопрос 4.

Функция Хевисайда – это:

- 1) Единичный импульс
- 2) **Единичный скачок**
- 3) Быстрое преобразование Фурье
- 4) Аналого-цифровое преобразование.

Вопрос 5.

Дизеринг – это:

- 1) **Намеренное внесение шума для предотвращения ошибок**
- 2) Фильтрация шума.
- 3) Обрезание сигнала
- 4) Оконное преобразование

Вопрос 6.

Для вычисления значений сигнала за пределами интервала, где были произведены отчёты, часто используется

- 1) Метод Монте-Карло
- 2) Оконное преобразование
- 3) Интерполяция Лагранжа
- 4) Дизеринг.
- 5) **Экстраполяция**

Вопрос 7.

Складывают 100 чисел с одинаковой погрешностью Δ . Во сколько раз суммарная погрешность, оцениваемая статистической оценкой, меньше, чем сумма всех погрешностей $100 \cdot \Delta$?

- 1) в 2 раза
- 2) в $\sqrt{5}$ раз
- 3) в 10 раз**
- 4) в 100 раз

Вопрос 8.

Выберите верный вариант ответа. Самовзаимодействующее случайное блуждание (самоизбегающая ходьба) является :

- 1) Марковским процессом
- 2) Немарковским процессом**
- 3) Эволюционной стратегией
- 4) Детерминированным процессом.

Вопрос 9.

Какая из этих идей не лежит в основе определения марковского процесса:

- 1) Любое будущее состояние процесса зависит только от настоящего состояния.
- 2) Будущее течение процесса зависит только от настоящего.
- 3) Прошлые и будущее течения процесса не зависят друг от друга при известном настоящем.
- 4) Любое будущее состояние процесса зависит только от прошлого состояния.**

Вопрос 10.

Ковариацией случайного процесса $X: \Omega \times R \rightarrow R$ называется

- 1) Взаимная ковариация X и X

- 2) Взаимная ковариация X и Y
- 3) **Взаимная корреляция X и X**

Вопрос 11.

Марковский процесс называется однородным, если переходная вероятность $\mu_{\beta\alpha}(v, u)$ зависит только от

- 1) **разности аргументов u и v**
- 2) отношения аргументов u и v
- 3) взвешенной суммы аргументов u и v
- 4) от одного из своих аргументов.

Вопрос 12.

Броуновским движением называют

- 1) **Непрерывное хаотическое движение взвешенных мелких частиц.**
- 2) Любое тепловое движение частиц в газе или жидкости.
- 3) Колебания частиц в жидкости вокруг положений равновесия.

Вопрос 13.

Метагенетическое программирование — это разновидность:

- 1) **Генетического программирования**
- 2) Эволюционного программирования
- 3) Эволюционных стратегий
- 4) Генетических алгоритмов.

Вопрос 14.

Генетические алгоритмы похожи на:

- 1) **Классические методы оптимизации**
- 2) Итеративные процессы вычисления
- 3) Теорию марковских процессов.
- 4) Поиск корня методом половинного деления

Вопрос 15.

В чем состоит суть экстраполяции?

- 1) Приближение функции с помощью ломаной
- 2) Приближение функции с помощью интерполяционного многочлена
- 3) Решение переопределенной системы уравнений
- 4) В замене функции на дискретную таблицу со значениями
- 5) **Оценка значений функции за пределами известного диапазона**

Вопрос 16.

В каком из предложенных ниже примеров метод Монте-Карло актуальнее:

- 1) вычисление числа Π через площадь круга;
- 2) расчёт движения снаряда, летящего под углом к горизонту;
- 3) **вычисление объёма спутника со сложной формой поверхности;**
- 4) расчёт вероятности выигрыша в рулетке;
- 5) вычисление логического вывода на основе субъективной вероятности;
- 6) для автоматического доказательства теорем.

Вопрос 17.

Броуновское движение в модели случайных блужданий является:

- 1) **Марковским процессом**
- 2) Немарковским процессом
- 3) Эволюционной стратегией
- 4) Детерминированным процессом.

Вопрос 18.

Как связаны между собой совместная независимость случайных величин, и попарная независимость случайных величин?

- 1) Все эти величины являются несовместными;

- 2) Они эквивалентны друг другу;
- 3) Из попарной следует совместная, обратное неверное;
- 4) Из совместной следует попарная, обратное неверно;**
- 5) Они не зависят друг от друга.

Вопрос 19.

Как связаны между собой независимость и ковариация двух случайных величин?

- 1) Для независимых случайных величин ковариация отлична от нуля;
- 2) Они не зависят друг от друга;
- 3) Они эквивалентны друг другу;
- 4) Если ковариация равна нулю, то величины независимые;
- 5) Для независимых случайных величин ковариация равна нулю.**

Вопрос 20.

В какой из этих парадигм эволюционного моделирования используется косвенное кодирование компьютерных программ?

- 1) Эволюционные стратегии
- 2) Эволюционные алгоритмы
- 3) Эволюционное программирование
- 4) Генетические алгоритмы
- 5) Генетическое программирование.**

Практические задания

Практическое задание 1. Составление диаграмм прецедентов для учебного процесса в нотации UML

Вводная часть

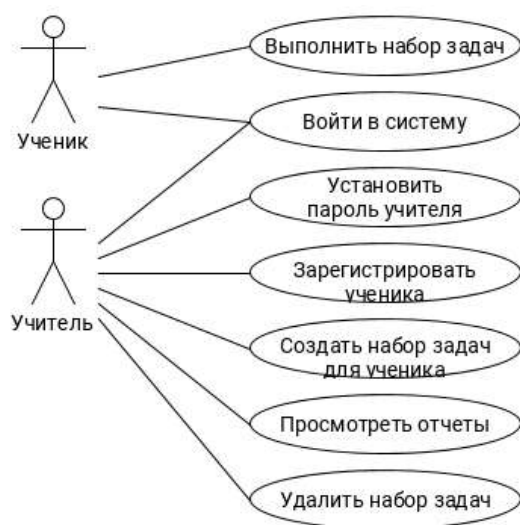
Учебный процесс в школе является сложной многоуровневой деятельностью, состоящей из конечного количества акторов и действий

(вариантов использования). Модель учебного процесса можно нарисовать в UML.

Множество акторов A имеет вид

$A = \{ \text{начальство, учитель, ученик, родитель, тех.персонал} \}$

Диаграмма прецедентов описывает круг всех возможных действий акторов. Если процесс состоит из огромного количества разных действий, то круги действий можно разделить на различные ситуации. Например, ситуация проведения компьютерного тестирования с для акторов ученика и учителя может быть нарисована следующим образом:



Другие примеры действий: получить знания, получить оценку, сорвать урок, принести домашнюю работу, написать контрольную работу.

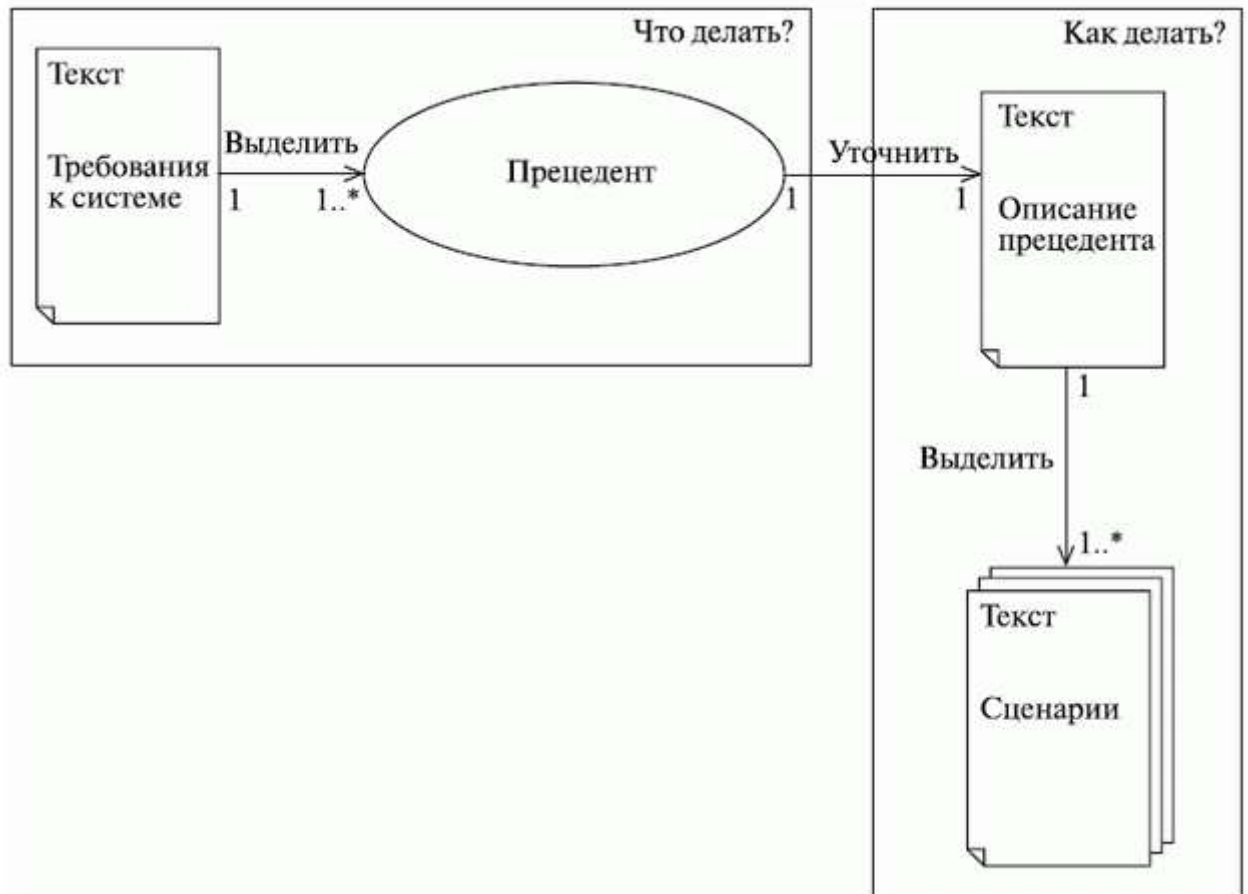
При работе с вариантами использования важно помнить несколько простых правил:

- 1) каждый прецедент относится как минимум к одному действующему лицу;
- 2) каждый прецедент имеет инициатора;
- 3) каждый прецедент приводит к соответствующему результату.

Прецеденты рождаются из требований к системе, поэтому к каждому действию надо указать, зачем оно совершается. Кроме того, любое действие совершает при выполнении определённых условия и условия тоже должны быть записаны отдельно для каждого действия.

Прецедент можно специфицировать путем описания потока действий или событий в текстовой форме - в виде, понятном для "постороннего" (не занятого в непосредственной разработке системы) читателя. А ведь такое описание - это и есть *сценарий*! Таким образом, *сценарии специфицируют прецеденты*.

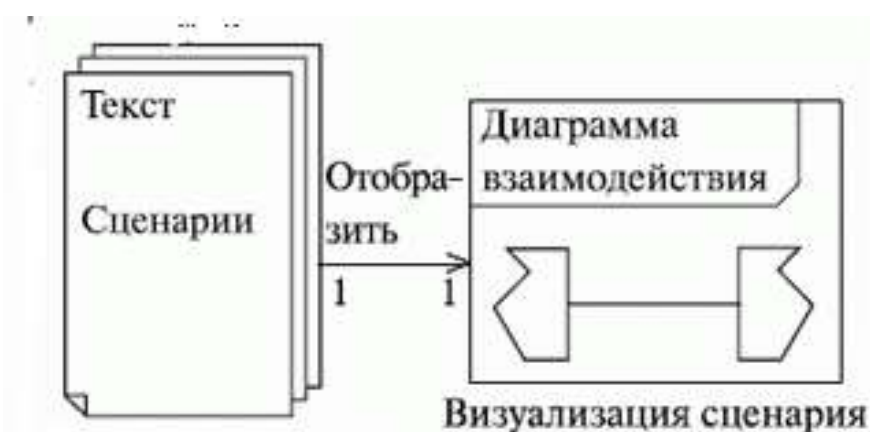
В конечном итоге, взаимосвязь между требованиями, прецедентами и сценариями можно изобразить так



При рисовании диаграмм следует помнить, что стрелки в *UML* всегда направлены в сторону того, от кого что-то требуют, какие-то действия. Пример



Для более подробного описания отдельных сценариев используются диаграммы взаимодействия, которые их визуализируют.



Не моделируйте связи между действующими лицами. По определению действующие лица находятся вне сферы действия системы.

Не соединяйте стрелкой два варианта использования. Диаграммы данного типа (прецедентов) описывают только, какие варианты использования доступны, а не порядок их выполнения.

Каждый вариант использования должен быть инициирован действующим лицом. Это означает, что всегда должна быть стрелка, начинающаяся на действующем лице, и заканчивающаяся на варианте использования.

При подготовке работы можно также использовать материалы отсюда <https://intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5962?page=1> . Приведённые выше иллюстрации взяты из этого учебного курса.

Задание

1. Нарисуйте диаграммы прецедентов для всех акторов в школе и опишите каждое действие (что делает, как делает, зачем делает, при каких условиях). Вариантов использования должно быть 20-50.

2. Нарисуйте диаграмму взаимодействия для одного из школьных сценариев.

3. Составьте список пар «действия одного актора – реакция другого актора».

4. Изобразите этот список пар в виде графа.

5. На основе составленных диаграмм прецедентов создайте регламент всего учебного процесса, включающий в себя уже описанные диаграммы прецедентов и сценарии.

Критерии оценивания:

- разработана / не разработана диаграмма взаимодействия для одного из школьных сценариев;
- нарисованы / не нарисованы диаграммы для акторов (минимум 20 вариантов использования);
- создан / не создан граф для отображения взаимодействия пар акторов;
- имеется / не имеется регламент процесса.

Оценивание

таблица 7

Критерий	Соответствует	Не соответствует
разработана / не разработана диаграмма взаимодействия для одного из школьных сценариев	1 балл	0 баллов
нарисованы / не нарисованы диаграммы для акторов (минимум 20 вариантов использования)	1 балл	0 баллов
создан / не создан граф для отображения взаимодействия пар акторов	1 балл	0 баллов
имеется / не имеется регламент процесса	1 балл	0 баллов

Оценивание проводится преподавателем на основе представленных критериев и шкалы оценки.

Практическое задание считается выполненным, если по результатам оценивания слушатель получает не менее 3 баллов.

Практическое задание 2. Составление задания для индивидуальной работы обучающихся по теме «Вероятностное моделирование»

Цель – сформировать умение составлять задания для индивидуальной работы обучающихся по теме «Вероятностное моделирование».

Необходимо разработать задание для индивидуальной работы обучающихся по совершенствованию умения вычислять математическое ожидание и дисперсию, используя генератор случайных чисел в Python.

Требования к оформлению работы:

- титульный лист – указывается название дополнительной профессиональной программы, название работы, ФИО слушателя;
- текст задания для индивидуальной работы – должен содержать следующие разделы:

- Исходные данные
- Постановка задачи
- Требования к оформлению
- Критерии и способы оценивания

Критерии оценивания:

- содержание разработанного задания соответствует / не соответствует теме «Вероятностное моделирование»;
- разработанное задание позволяет / не позволяет оценить умение школьников вычислять математическое ожидание и дисперсию, используя генератор случайных чисел в Python;
- работа соответствует / не соответствует установленным требованиям к оформлению.

Оценивание

таблица 7

Критерий	Соответствует	Не соответствует
содержание разработанного задания соответствует / не соответствует теме «Вероятностное моделирование»	1 балл	0 баллов
разработанное задание позволяет / не позволяет оценить умение школьников вычислять математическое ожидание и дисперсию, используя генератор случайных чисел в Python	1 балл	0 баллов
работа соответствует / не соответствует установленным требованиям к оформлению	1 балл	0 баллов

Оценивание проводится преподавателем на основе представленных критериев и шкалы оценки.

Практическое задание считается выполненным, если по результатам оценивания слушатель получает 3 балла.

Практическое задание 3. Разработка заданий для проведения текущего контроля по одной из тем курса «Технологии компьютерного моделирования»

Цель – сформировать умение разрабатывать задания для проведения текущего контроля по курсу «Технологии компьютерного моделирования».

Требования к оформлению работы:

- титульный лист – указывается название дополнительной профессиональной программы, название работы, ФИО слушателя;
- текст задания для проведения текущего контроля – должен содержать следующие разделы:
 - Название темы, по которой проводится текущий контроль (по выбору слушателя: *(Введение в теорию моделирования; Аналитическое моделирование; Вероятностное моделирование; Эволюционное моделирование)*)
 - Перечень знаний / умений, на проверку сформированности которых направлено задание
 - Метод контроля (опрос, тест, практическая проверка и др.)
 - Текст задания

– Критерии и способы оценивания

Критерии оценивания:

- содержание разработанного задания соответствует / не соответствует выбранной теме;
- разработанное задание позволяет / не позволяет оценить знания / умения школьников, указанные в перечне;
- работа соответствует / не соответствует установленным требованиям к оформлению.

Оценивание

таблица 8

Критерий	Соответствует	Не соответствует
содержание разработанного задания соответствует / не соответствует выбранной теме	1 балл	0 баллов
разработанное задание позволяет / не позволяет оценить знания / умения школьников, указанные в перечне	1 балл	0 баллов
работа соответствует / не соответствует установленным требованиям к оформлению	1 балл	0 баллов

Оценивание проводится преподавателем на основе представленных критериев и шкалы оценки.

Практическое задание считается выполненным, если по результатам оценивания слушатель получает 3 балла.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1.1. Список литературы:

1. Хассан Гома. UML. Проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений, 2-е издание –Москва: Издательство ДМК-Пресс, 2016 год.

2. Хайбрахманов, С. А. Основы научных расчётов на языке программирования Python : учеб. пособие / С. А. Хайбрахманов. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2019. — 96 с.

4.1.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Леоненков А.В. Самоучитель UML – 2-е издание, переработанное и дополненное, — Спб.: БХВ-Петербург, 2004 – 432 с.: илл.

2. Саймон Д. Алгоритмы эволюционной оптимизации – 1-е издание, — Москва.: ДМК-Пресс, 2020 –940 с.: илл.

4.1.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Learn more about Anaconda - <https://www.anaconda.com/> - Дата обращения 03.11.2020

2. Обзор OpenSorce библиотек для языка программирования Python - <https://habrahabr.ru/sandbox/19669/>- Дата обращения 03.11.2020

3. Математический Python - <http://jenyay.net/Programming/PyMath>- Дата обращения 03.11.2020

4. Работа с IPython и Jupyter Notebook <https://devpractice.ru/python-lesson-6-work-in-jupyter-notebook/> <http://ipython.org>
<https://habr.com/ru/company/wunderfund/blog/316826/> - Дата обращения 03.11.2020

5. Щуров И. Кратчайшее введение в Python для математики. НИУ ВШЭ.
<https://nbviewer.jupyter.org/github/ischurov/odebook/blob/master/mathandpython.ipynb>
[nb](#) - Дата обращения 03.11.2020

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

таблица 7

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, Visual Studio, проектор, видеочамера, доступ в Интернет
	Сам. работа	Персональные компьютеры/ноутбуки, Visual Studio, доступ в Интернет
Аудитория	Итоговая аттестация	Персональные компьютеры/ноутбуки, Visual Studio, доступ в Интернет

5. Организация образовательного процесса

В таблице 6 описаны образовательные технологии.

Таблица 8

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1.	Лекция	изложение теоретического материала	получение теоретических знаний по дисциплине

6. Составители программы

Воронцов Игорь Андреевич, ассистент кафедры математического анализа института естественных наук и математики Уральского федерального университета (УрФУ);

Сырцова Елена Леонидовна, PhD, кандидат педагогических наук, доцент