


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»  
Кафедра компьютерных сетей

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 18 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
«Современные парадигмы программирования»

**Направление подготовки**  
09.06.01 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,  
комплексов и компьютерных сетей

**Профиль**  
«Теоретические основы информатики»

**Квалификация выпускника**  
Преподаватель-исследователь

**Форма обучения**  
очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры компьютерных сетей

от « 16 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2021 года, протокол № 8\_

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Современные парадигмы программирования» являются: свободное ориентирование в спектре существующих моделей и парадигм программирования, знание их достоинств и недостатков; владение мультипарадигменным языком Python, функциональным языком F# и математическими пакетами Matlab и Mathematica; умение оценить применимость и эффективность различных компьютерных технологий для конкретных прикладных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

Дисциплина «Современные парадигмы программирования» относится к вариативной части (дисциплина по выбору) ОП аспирантуры.

Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания, умения, полученные в процессе обучения по программам специалитета или бакалавриата, магистратуры. Знания и умения, приобретенные обучающимися в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении научно-исследовательской работы и подготовке кандидатской диссертации.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП аспирантуры

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
ПК-1	владение современными методами построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также методами разработки и реализации алгоритмов их решения на основе фундаментальных знаний в области	1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости. 2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач 3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках. 4. Умение применять математические пакеты.	1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости. 2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач 3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках. 4. Умение применять математические пакеты.	1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости. 2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач 3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках. 4. Умение применять математические пакеты.

			<p>5. Умение самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;</p> <p>6. Умение порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.</p>	<p>5. Умение разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>6. Умение самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;</p> <p>7. Умение порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.</p>
ПК-2	<p>владение современными алгоритмами компьютерной математики, способность совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию, лежащую в их основе</p>	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p>	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p>	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p>

		<p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p>	<p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>4. Умение проводить семинарские и практические занятия с обучающимися, а также лекционные занятия спецкурсов по профилю специализации</p> <p>5. Владение навыками работы в международных проектах по тематике специализации.</p>	<p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>4. Умение проводить семинарские и практические занятия с обучающимися, а также лекционные занятия спецкурсов по профилю специализации</p> <p>5. Владение навыками работы в международных проектах по тематике специализации.</p> <p>6. Умение управлять проектами (подпроектами), планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1.	Раздел 1	2	3	2				20	
2.	Раздел 2	2	9	4				32	Самостоятельная работа №1
	<b>Всего за 2 семестр</b>		<b>12</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>52</b>	<b>Зачет</b>
1.	Раздел 3	3	6	3				26	Самостоятельная работа №2
2.	Раздел 4	3	6	3				26	Самостоятельная работа №3
	<b>Всего за 3 семестр</b>		<b>12</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>52</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>		<b>24</b>	<b>12</b>		<b>4</b>		<b>104</b>	

#### Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1.** Обзор парадигм программирования. Модели программирования: объектно-ориентированная, процессно-ориентированная, функциональная. Коллективная разработка ПО. Системы контроля версий, система SVN. Разделение интерфейса и вычислительного ядра. Тестирование. Модульные тесты. Регрессионные тесты. Экстремальное программирование, достоинства и недостатки. Непрерывная интеграция.

**Раздел 2.** Мультипарадигменный язык программирования Python. Применение в задачах прикладной математики и в web-программировании. Управление потоком, интроспекция. Передача аргументов. Встроенные функции. getattr(). Фильтрация списков. Логические „и” и „или”. Лямбда-функции. Итераторы и генераторы. wxPython, кросс-платформенные графические интерфейсы. Библиотеки для прикладных математических задач: NumPy, SciPy. Использование языка Python в web-приложениях. WSGI. Подключение к серверу Apache через mod\_wsgi. Фреймворки web-программирования для языка Python.

**Раздел 3.** Функциональное программирование. Ключевые отличия от императивного программирования. Язык программирования F#. Рекурсия, неизменяемые значения. Вариантные типы данных, численные методы на F#.

**Раздел 4.** Функциональное и императивное программирование в пакетах прикладного математического ПО. Введение в Matlab и Mathematica. Работа с матрицами, управление потоком, линейная алгебра, интегрирование, дифференциальные уравнения.

#### **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

#### **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

– для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации, для разработки документов, презентаций, для работы с электронными таблицами - программы OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232, LibreOffice (свободное), издательская система LaTeX;

- компиляторы и интерпретаторы высокоуровневых языков программирования Python и F#, Matlab и Mathematica;

– для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

а) основная:

1. Д.С. Глызин, Д.С. Кащенко. Параллельное и функциональное программирование. Методические указания. Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2009.

2. Д.В. Глазков. Пакеты прикладных математических программ. Методические указания. Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2009.

б) дополнительная:

1. Марк Пилгрим. Вглубь языка Питон (пер. с англ. Денис Откидач) <http://ru.diveintopython.org>

2. Harrop, Jon D. F# for Scientists / J.D. Harrop. – John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008

3. Using Matlab. 1999, The Mathworks, Inc

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Python Programming Language – Official Website: <http://python.org>
2. F# at Microsoft Research: <http://research.microsoft.com/en-us/um/cambridge/projects/fsharp/>
3. Matlab Central: <http://www.mathworks.com/matlabcentral/>

## **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- специальные помещения:
  - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий
  - учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
  - учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
  - помещения для самостоятельной работы;
  - помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий – списочному составу группы обучающихся.

- фонд библиотеки.
- компьютерный класс с компьютерами на многоядерных процессорах с графическими картами, поддерживающими технологию CUDA и доступом к университетскому вычислительному кластеру.

### **Автор(ы) :**

Зав. Кафедрой компьютерных сетей, профессор, д.ф.-м.н. С.Д. Глызин

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Современные парадигмы программирования»  
Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации**

**Задания для самостоятельной работы**

*Самостоятельная работа № 1.*

Реализовать на языке Python с применением библиотек wxPython и SciPy инструмент для численного решения дифференциальных уравнений с запаздыванием.

*Самостоятельная работа № 2.*

На языке F# реализовать поиск в бинарном дереве цепочки вершин с одинаковыми значениями.

*Самостоятельная работа № 3.*

В пакете Matlab реализовать алгоритм вычисления старшего ляпуновского показателя системы ОДУ.

**Список заданий к зачету**

Теоретическая часть:

1. Обзор парадигм программирования. Модели программирования: объектно-ориентированная, процессно-ориентированная, функциональная. Коллективная разработка ПО. Системы контроля версий, система SVN. Разделение интерфейса и вычислительного ядра. Тестирование. Модульные тесты. Регрессионные тесты. Экстремальное программирование, достоинства и недостатки. Непрерывная интеграция.

2. Мультипарадигменный язык программирования Python. Применение в задачах прикладной математики и в web-программировании. Управление потоком, интроспекция. Передача аргументов. Встроенные функции. getattr(). Фильтрация списков. Логические „и” и „или”. Лямбда-функции. Итераторы и генераторы. wxPython, кросс-платформенные графические интерфейсы. Библиотеки для прикладных математических задач: NumPy, SciPy. Использование языка Python в web-приложениях. WSGI. Подключение к серверу Apache через mod\_wsgi. Фреймворки web-программирования для языка Python.

3. Функциональное программирование. Ключевые отличия от императивного программирования. Язык программирования F#. Рекурсия, неизменяемые значения. Вариантные типы данных, численные методы на F#.

4. Функциональное и императивное программирование в пакетах прикладного математического ПО. Введение в Matlab и Mathematica. Работа с матрицами, управление потоком, линейная алгебра, интегрирование, дифференциальные уравнения.

Практическая часть:

1. Используя лямбда-функции языка Python, реализовать программу, интерпретирующую задаваемую пользователем функцию одного переменного и выводящую ее график

2. Создать модульный тест для данной программы.



3. На языке F# реализовать бинарное дерево с целыми числами в узлах и написать функцию поиска всех вершин со значениями из заданного промежутка

### Тест для самопроверки по результатам освоения дисциплины

#### Компетенция ПК-1

1. Назовите три ключевых особенности объектно-ориентированного программирования:

- А) наследование
- Б) либертарианство
- В) имманентность
- Г) кооптация
- Д) актуализация
- Е) полиморфизм
- Ж) трансцендентность
- З) инкапсуляция
- И) ковариантность

2. Что не является системой контроля версий:

- А) Subversion (SVN)
- Б) Git
- В) Mercurial
- Г) Wordpress

3. В языке Python запись `a = [1, 2]` создает

- А) список
- Б) кортеж
- В) массив
- Г) строку

4. В языке Python при подключенной библиотеке NumPy код

```
a = np.array([1, 2, 3], float)
```

```
b = np.array([0, 1, 1], float)
```

```
np.dot(a, b)
```

возвращает

- А) 5.0
- Б) nan
- В) pi
- Г)  $\exp(2.14)$

#### Компетенция ПК-2

5. Функциональное программирование описывает процесс вычисления как

- А) последовательное изменение состояний
- Б) вычисление значений функций в математическом понимании

6. Что делает следующий код

```
let fac n = List.fold (*) 1 [1..n]
```

на языке F#

- А) считает сумму чисел от 1 до n
- Б) вычисляет  $n!$
- В) вычисляет скалярное произведение векторов  $(1, \dots, n)$  на  $(n, \dots, 1)$

**7. Выберите основной элемент данных системы Matlab**

- А) класс
- Б) факт
- В) массив

**8. Какая команда в Mathematica используется для раскрытия скобок**

- А) Cancel
- Б) Factor
- В) Expand

Вопрос №	Правильный ответ	Вопрос №	Правильный ответ
1	А, Е, З	5	Б
2	Г	6	Б
3	А	7	В
4	А	8	В

**Оценка сформированности компетенций**

Компетенции	Номера вопросов	Уровень формирования	Количество правильных ответов, критерии
ПК-1	1-4	Пороговый	Не менее 2
		Продвинутый	Не менее 3
		Высокий	Не менее 4
ПК-2	5-8	Пороговый	Не менее 2
		Продвинутый	Не менее 3
		Высокий	Не менее 4

## **2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

### **2.1. Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

*Пороговый уровень* - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

*Продвинутый уровень* - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

*Высокий уровень* - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

**2.2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Код компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
<b>Профессиональные компетенции</b>						
ПК-1	Самостоятельная работа №1, 2, 3. Зачет.	1-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости.</li> <li>2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач</li> <li>3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках.</li> <li>4. Умение применять математические пакеты.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости.</li> <li>2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач</li> <li>3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках.</li> <li>4. Умение применять математические пакеты.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости.</li> <li>2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач</li> <li>3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках.</li> <li>4. Умение применять математические пакеты.</li> <li>5. Умение самостоятельно приобретать с помощью</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание основных типов компьютерных технологий для решения прикладных математических задач, область их применимости.</li> <li>2. Умение адаптировать типовые алгоритмы для решения конкретных задач</li> <li>3. Умение реализовывать решения на императивных и функциональных языках.</li> <li>4. Умение применять математические пакеты.</li> <li>5. Умение разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>6. Умение самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания</li> </ol>

			<p>5. Умение разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>6. Умение самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;</p> <p>7. Умение порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-</p>		<p>информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;</p> <p>6. Умение порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.</p>	<p>и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;</p> <p>7. Умение порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				исследовательской работы и работы в научном коллективе.			
ПК-2	Самостоятельная работа №1, 2, 3. Зачет.		1-4	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p> <p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-</p>	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p> <p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-</p>	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p> <p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>4. Умение проводить семинарские и практические занятия с</p>	<p>1. Владение навыками разработки программного обеспечения и решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков Python и F#.</p> <p>2. Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики.</p> <p>3. Владение навыками углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>4. Умение проводить семинарские и практические занятия с обучающимися, а также лекционные занятия</p>

			<p>технологической деятельности.</p> <p>4. Умение проводить семинарские и практические занятия с обучающимися, а также лекционные занятия спецкурсов по профилю специализации</p> <p>5. Владение навыками работы в международных проектах по тематике специализации.</p> <p>6. Умение управлять проектами (подпроектами), планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта.</p>	<p>технологической деятельности.</p>	<p>обучающимися, а также лекционные занятия спецкурсов по профилю специализации</p> <p>5. Владение навыками работы в международных проектах по тематике специализации.</p>	<p>спецкурсов по профилю специализации</p> <p>5. Владение навыками работы в международных проектах по тематике специализации.</p> <p>6. Умение управлять проектами (подпроектами), планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта.</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;



- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Современные парадигмы программирования»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Современные парадигмы программирования» являются лекции, причем в достаточно большом объеме. Это связано с тем, что в основе дисциплины лежит как особый математический аппарат, с помощью которого решаются довольно сложные и громоздкие задачи, так и использование современных высокоуровневых информационных технологий. По большому числу тем предусмотрен большой объем самостоятельных занятий, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам и отработка практических навыков программирования.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

В конце первого и второго семестра изучения дисциплины студенты сдают зачет.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Современные парадигмы программирования» самостоятельно студенту довольно сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту довольно сложно.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/library>).

Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно ") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ

([http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

### 3. Электронная картотека «Книгообеспеченность»

([http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php)) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.