

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

Авторы-составители: **Никитина Елена Юрьевна  
Мустакимова Яна Романовна  
Черников Арсений Викторович**

Рабочая программа дисциплины  
**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ**  
Код УМК 95565

Утверждено  
Протокол №6  
от «26» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Генетические и эволюционные вычисления

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Технологии разработки программного обеспечения

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Генетические и эволюционные вычисления** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.04.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Технологии разработки программного обеспечения)

**ОПК.2** Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.3** Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ

**ОПК.4** Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

#### **Индикаторы**

**ОПК.4.1** Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач

**ПК.4** Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение

#### **Индикаторы**

**ПК.4.1** Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем

**ПК.4.2** Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Технологии разработки программного обеспечения)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2,3
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	48
<b>Проведение лекционных занятий</b>	24
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	96
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (3 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **1 триместр**

#### **Основные понятия генетического программирования**

Области применения

Классические задачи

Основные понятия генетического программирования

#### **Применение низкоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании**

Классические задачи

Основные понятия генетического программирования

Применение низкоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании

### **2 триместр**

#### **Применение генетического программирования для построения конечных автоматов**

Основные понятия генетического высокоуровневого программирования

Применение генетического программирования для построения конечных автоматов

#### **Применение высокоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании**

Классические задачи

Основные понятия генетического программирования

Применение высокоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. "Информатика и вычислит. техника" и "Информ. системы"/Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчика.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2006, ISBN 5-9221-0510-8.-320.-Библиогр. в конце разд.

2. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы/Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского.-М.:Горячая линия - Телеком,2007, ISBN 5-93517-103-1.-452.-Библиогр. в конце глав

### Дополнительная:

1. Храмова, Т. В. Дискретная математика. Проектирование конечных автоматов в примерах и задачах : учебное пособие / Т. В. Храмова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 48 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/55474.html>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://svn.assembla.com/svn/virtualLaboratory/> Виртуальная лаборатория.

<http://genetic-programming.org/> Genetic Programming.

<http://is.ifmo.ru/genalg/> Генетические алгоритмы.

<http://logic.pdmi.ras.ru/~sergey/teaching/ml/> Материалы курса "Машинное обучение".

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Генетические и эволюционные вычисления** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс. Составоборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.



Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Генетические и эволюционные вычисления**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.4**

**Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности**

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Знает современные информационно-коммуникационные технологии. Умеет комбинировать современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач. Владеет навыками адаптации современных информационно-коммуникационных технологий для реализации решения математических задач.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает современные информационно-коммуникационные технологии. Не умеет комбинировать современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач. Не владеет навыками адаптации современных информационно-коммуникационных технологий для реализации решения математических задач.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Знает современные информационно-коммуникационные технологии. Не умеет комбинировать современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач. Не владеет навыками адаптации современных информационно-коммуникационных технологий для реализации решения математических задач.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает современные информационно-коммуникационные технологии. Умеет комбинировать современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач. Не владеет навыками адаптации современных информационно-коммуникационных технологий для реализации решения математических задач.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает современные информационно-коммуникационные технологии. Умеет комбинировать современные информационно-коммуникационные</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>технологии для реализации решения математических задач. Владеет навыками адаптации современных информационно-коммуникационных технологий для реализации решения математических задач.</p>

## ОПК.2

### Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p>	<p>Знает основы языков программирования. Умеет реализовывать математические методы на языках программирования высокого уровня. Владеет навыками реализации математических методов с помощью специализированных пакетов программ.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основы языков программирования. Не умеет реализовывать математические методы на языках программирования высокого уровня. Не владеет навыками реализации математических методов с помощью специализированных пакетов программ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает основы языков программирования. Не умеет реализовывать математические методы на языках программирования высокого уровня. Не владеет навыками реализации математических методов с помощью специализированных пакетов программ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основы языков программирования. Умеет реализовывать математические методы на языках программирования высокого уровня. Не владеет навыками реализации математических методов с помощью специализированных пакетов программ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основы языков программирования. Умеет реализовывать математические методы на языках программирования высокого уровня. Владеет навыками реализации математических методов с помощью специализированных пакетов программ.</p>

## ПК.4

### Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях	Знает методики внедрения ПО в высокопроизводительные вычислительные комплексы. Умеет внедрять разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях. Владеет навыками работы с вычислительным высокопроизводительными комплексами.	<b>Неудовлетворител</b> Не знает методики внедрения ПО в высокопроизводительные вычислительные комплексы. Не умеет внедрять разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях. Не владеет навыками работы с вычислительным высокопроизводительными комплексами. <b>Удовлетворительн</b> Знает методики внедрения ПО в высокопроизводительные вычислительные комплексы. Не умеет внедрять разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях. Не владеет навыками работы с вычислительным высокопроизводительными комплексами. <b>Хорошо</b> Знает методики внедрения ПО в высокопроизводительные вычислительные комплексы. Умеет внедрять разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях. Не владеет навыками работы с вычислительным высокопроизводительными комплексами. <b>Отлично</b> Знает методики внедрения ПО в высокопроизводительные вычислительные комплексы. Умеет внедрять разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях. Владеет навыками работы с вычислительным высокопроизводительными комплексами.
<b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное	Знает методики внедрения и интеграции ПО в распределенные системы. Знает	<b>Неудовлетворител</b> Не знает методики внедрения и интеграции ПО в распределенные системы. Не знает о

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p>программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p>	<p>о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Умеет разрабатывать ПО, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Владеет навыками интеграции системного программного обеспечения.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b>  распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Не умеет разрабатывать ПО, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Не владеет навыками интеграции системного программного обеспечения.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Знает методики внедрения и интеграции ПО в распределенные системы. Знает о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Не умеет разрабатывать ПО, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Не владеет навыками интеграции системного программного обеспечения.</p> <p><b>Хорошо</b>  Знает методики внедрения и интеграции ПО в распределенные системы. Знает о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Умеет разрабатывать ПО, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Не владеет навыками интеграции системного программного обеспечения.</p> <p><b>Отлично</b>  Знает методики внедрения и интеграции ПО в распределенные системы. Знает о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Умеет разрабатывать ПО, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем. Владеет навыками интеграции системного программного обеспечения.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Не предусмотрено

**Максимальное количество баллов :** 100

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p> <p><b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях</p> <p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Основные понятия генетического программирования</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Комплект домашних и контрольных заданий по теме «Введение в генетическое программирование», комплект заданий для лабораторной работы «Основные понятия генетического программирования», комплект заданий для лабораторной работы.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p> <p><b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях</p> <p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Применение низкоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Комплект домашних и контрольных заданий для лабораторной работы «Основные понятия генетического низкоуровневого программирования», комплект заданий для лабораторной работы «Применение низкоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании», структура отчета по лабораторной работе.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p> <p><b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях</p> <p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Комплект домашних и контрольных заданий по теме «Низкоуровневое кодирование особей», комплект заданий для лабораторной работы «Применение низкоуровневого генетического программирования для построения конечных автоматов», комплект заданий для лабораторной работы «Применение низкоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании», структура отчета по лабораторной работе.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Основные понятия генетического программирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Отчет в электронной форме.	20

#### Применение низкоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**



Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Отчет в электронной форме.	40

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Отчет в электронной форме.	40

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### **Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
------------------------------------	--	---

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p> <p><b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях</p> <p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Применение генетического программирования для построения конечных автоматов</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Комплект домашних и контрольных заданий для лабораторной работы «Применение генетического программирования для построения конечных автоматов», комплект заданий для лабораторной работы.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p> <p><b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях</p> <p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Применение высокоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Комплект домашних и контрольных заданий для лабораторной работы «Основные понятия генетического высокоуровневого программирования», комплект заданий для лабораторной работы «Применение высокоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании», структура отчета по лабораторной работе.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.3</b> Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p> <p><b>ПК.4.2</b> Внедряет разработанное программное обеспечение для высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем, базирующихся на знаниях</p> <p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Комбинирует и адаптирует современные информационно-коммуникационные технологии для реализации решения математических задач</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Итоговый контрольный тест по дисциплине.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Применение генетического программирования для построения конечных автоматов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Отчет в электронной форме.	30

#### Применение высокоуровневых методов кодирования особей в генетическом программировании

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Отчет в электронной форме.	30

**Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Тест	40