

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционные методы в программной инженерии»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование интеллектуальных программных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

 13 июня 2024г.
(подпись, дата)

Ю.А.Скобцов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«17» июня 2024 г, протокол № 05/2024

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

 17.06.2024
(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

 17.06.2024
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Эволюционные методы в программной инженерии» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование интеллектуальных программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач»

ОПК-6 «Способен 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»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эволюционной методологией в программной инженерии, и ее применением в математическом обеспечении и администрировании информационных систем для тестирования программного обеспечения, кластеризации в процессе проектирования информационных систем и повышения качества администрирования программного обеспечения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Изучение полидисциплинарных знаний в современных методах проектирования программно-информационных систем с применением современных разделов искусственного интеллекта. Получение навыков профессионального владения в области эволюционных методов проектирования, прежде всего, при планировании и оценке трудоемкости программных проектов.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.3.1 знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач, включая системы искусственного интеллекта ОПК-2.У.1 уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-2.В.1 иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен 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	ОПК-6.3.1 знать информационные технологии для использования в практической деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при освоении программы бакалавриата.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Современные (продвинутые) эволюционные методы в программной инженерии	4	5	6		20
Раздел 2. Эволюционные алгоритмы мультимодальной и динамической оптимизации	4	5	3		20
Раздел 3. Эволюционные методы тестирования программного обеспечения	4	4	3		20
Раздел 4. Вероятностные и параллельные эволюционные алгоритмы	5	3	5		33
Итого в семестре:	17	17	17		93
Итого	17	17	17	0	93

--	--	--	--	--	--

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Эволюционные алгоритмы мультимодальной оптимизации Тема 1.2 Многокритериальные генетические алгоритмы в проектировании программного обеспечения
2	Тема 2.1. Эволюционные методы условной оптимизации (с ограничениями) в программной инженерии Тема 2.2. Эволюционные алгоритмы динамической оптимизации
3	Тема 3.1. Функциональные эволюционные методы тестирования программного обеспечения (на основе черного ящика) Тема 3.2. Структурные эволюционные методы тестирования программного обеспечения (на основе белого ящика)
4	Тема 4.1. Вероятностные генетические алгоритмы Тема 4.2. Параллельные эволюционные алгоритмы для распределенных информационных систем

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Эволюционные алгоритмы мультимодальной оптимизации	Практика	2		1
2	Многокритериальная оптимизация	Практика	3		1
3	Условная оптимизация (с ограничениями)	Практика	3		2
4	Эволюционные алгоритмы динамической оптимизации	Практика	2		2
3	Генетические	Практика	4		3

	алгоритмы тестирования ПО				
4	Вероятностные и параллельные методы оптимизации	Практика	3		4
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Эволюционные алгоритмы мультимодальной оптимизации	3		3
2	Многокритериальные генетические алгоритмы	3		1
2	Эволюционные алгоритмы условной оптимизации	3		1
3	Эволюционные алгоритмы тестирования ПО	3		2
4	Вероятностные генетические алгоритмы	5		4
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю	20	20

успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	33	33
Всего:	93	93

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
book/100264">e.lanbook.com>book/100264	Ю. А. Скобцов, Д. В. Сперанский. Эволюционные вычисления – М.: Национальный Открытый Университет “ИНТУИТ”, 2015. – 331с. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 429 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
Точка доступа: ГУАП	Бураков М.В. Генетический алгоритм, теория и практика: учебное пособие.-СПб.: изд-во ГУАП,2008.-163с.	Электронный ресурс
658 К82 Доп.точка доступа: ГУАП	Кричевский М.Л. Интеллектуальный анализ в менеджменте: учебное пособие.-СПб.: изд-во ГУАП, 2005.-2007.-207с .	Электронный ресурс
Точка доступа: ГУАП	Ю. А. Скобцов. Эволюционные методы в программной инженерии: учеб. пособие /– СПб.: ГУАП, 2020. – 128 с.	Электронный ресурс

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/fda2bad5%28v=vs.110%29.aspx	Управление жизненным циклом приложений с помощью Visual Studio и Team Foundation Server

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Свободно распространяемое ПО: - интерпретатор языка программирования Python 3.*

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	Б.М., 32-04
2	Специализированная лаборатория «Название»	Б.М. 23-08, 23-09, 23-10

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Концепция доминирования Парето	ОПК-2.3.1
2	Недоминируемая сортировка	ОПК-6.3.1
3	Парето-сила	ОПК-2.У.1
4	Метод взвешенной функции	ОПК-2.В.1
5	Генетический алгоритм с адаптивными весами	ОПК-6.3.1
6	Метод штрафных функций	ОПК-2.У.1
7	Статические штрафные функции	ОПК-2.3.1
8	Динамические штрафные функции	ОПК-6.3.1
9	Методы адаптивных штрафов	ОПК-2.У.1
10	Параллельные ГА	ОПК-2.В.1

11	Опишите модель «рабочий - хозяин»	ОПК-6.3.1
12	Модель островов	ОПК-2.У.1
13	Мультимодальные задачи	ОПК-2.3.1
14	Последовательные ниши	ОПК-6.3.1
15	Функции разделения	ОПК-2.У.1
16	Динамическое разделение ниш	ОПК-2.3.1
17	Тестирование потоков данных	ОПК-6.3.1
18	Тестирование путей	ОПК-2.У.1
19	Функциональное тестирование	ОПК-2.В.1
20	Вероятностные генетические алгоритмы	ОПК-6.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Инструкция: Сколько подпопуляций используется в конкурирующей коэволюции. Выберите правильный ответ. Ответ 1. 1. Ответ 2. 2. Ответ 3. 4. Ответ 4. 8	ОПК-2.3.1
2	Инструкция: Выберите правильные ответы. Что лежит в основе распараллеливания ГА? Ответ 1. Использование различных операторов кроссинговера. Ответ 2. Разбиение популяции на подмножества. Ответ 3. Использование различных операторов мутации. Ответ 4. Структуризация потенциальных решений. Ответ 5. Концепция направленного поиска.	ОПК-2.3.1
3	Инструкция. Запишите ответы в порядке возрастания Ответ 1. Ускорение процесса поиска решения. Ответ 2. Повышение качества решения. Ответ 3. Уменьшение затрат оперативной памяти. Ответ 4. Уменьшение «накладных расходов» в вычислительном процессе.	ОПК-2.У.1

4	<p>Инструкция: Как связаны пространство поиска решений S и пространство критериев Z в много-критериальном генетическом алгоритме?</p> <p>Ответ 1. Они имеют одинаковую размерность. Ответ 2. S является множеством образов в Z. Ответ 3. Z является множеством образов в S. Ответ 4. Эти пространства не связаны.</p>	ОПК-2.У.1
5	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов: Чем отличается многокритериальная задача от одно-критериальной ?</p> <p>Ответ 1. Размерностью пространства решений. Ответ 2. Размерностью пространства образов. Ответ 3. Числом функций ограничения. Ответ 4. Числом критериев.</p>	ОПК-2.В.1
6	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Какие особи составляют первый фронт Парето в недоминируемом ГА?</p> <p>Ответ 1. Доминируемые решения. Ответ 2. Частично недоминируемые решения. Ответ 3. Полностью недоминируемые решения. Ответ 4. Частично доминируемые решения.</p>	ОПК-6.3.1
7	<p>Инструкция: Выберите правильные ответы. Какие характерные точки используются в ГА с адаптивными весами?</p> <p>Ответ 1. Максимальная экстремальная точка. Ответ 2. Доминируемая экстремальная точка. Ответ 3. Минимальная экстремальная точка. Ответ 4. Точка со среднеарифметическими значениями координат.</p>	ОПК-6.3.1
8	<p>Инструкция. Запишите ответы в порядке возрастания уровня представления (кодирования) информации в генетическом алгоритме.</p> <p>Ответ 1. Генотип. Ответ 2. Фенотип. Ответ 3. Отдельный ген. Ответ 4. Популяция.</p>	ОПК-6.3.1
9	<p>Инструкция. Для каждого эволюционного алгоритма подберите соответствующее кодирование потенциального решения.</p> <p>1. Генетический алгоритм. 2. Эволюционная стратегия. 3. Генетическое программирование. 4. Вероятностный генетический алгоритм.</p>	ОПК-6.3.2
10	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие виды сортировки применяются в алгоритме недоминируемой сортировки?</p>	ОПК-6.3.2

	<p>Ответ 1. На основе Евклидоваго расстояния.</p> <p>Ответ 2. На базе метрики городских кварталов.</p> <p>Ответ 3. На основе ранжирования особей.</p> <p>Ответ 4. На базе расстояния Махалонобиса.</p> <p>Ответ 5. На основескученности.</p>	
--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Раздел 1. Тема 1.1. Многокритериальные генетические алгоритмы в проектировании программного обеспечения. Тема 1.2. Эволюционные методы условной оптимизации (с ограничениями) в программной инженерии.
- Раздел 2. Тема 3.1. Эволюционные алгоритмы мультимодальной оптимизации. Тема 3.2 Эволюционные алгоритмы динамической оптимизации
- Раздел 3. Тема 3.1. Функциональные эволюционные методы тестирования программного обеспечения (на основе черного ящика).
Тема 3.2. Структурные эволюционные методы тестирования программного обеспечения (на основе белого ящика)
Тема 2.3. Смешанные эволюционные методы тестирования программного обеспечения (на основе серого ящика)
- Раздел 4. Тема 4.1 Вероятностные эволюционные алгоритмы.
Тема 4.2 Параллельные эволюционные алгоритмы

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Структура представления материала для практических занятий

1. Многокритериальная оптимизация.
2. Условная оптимизация (с ограничениями).
3. Эволюционные алгоритмы тестирования ПО.
4. Вероятностные эволюционные алгоритмы.
5. Параллельные эволюционные алгоритмы.

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание на выполнение лабораторных работ включает указание предметной области, для которой студент разрабатывает программно-информационную систему. В создаваемой программно-информационной системе студент разрабатывает эволюционный алгоритм в проектировании и анализирует его использование в планах точности и эффективности проектируемой системы.

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ и правилах оформления отчетов приведены в методических указаниях [электронный ресурс кафедры №43 в локальной сети кафедры], путь

\\dcbm\Методическое обеспечение кафедры 43\ Информатика\ фак_№3\1_ семестр,

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен быть представлен в электронном виде в файле, подготовленном в текстовом редакторе, в соответствии с правилами http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml.

<http://lms.guap.ru/course/view.php?id=4306>

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание по варианту.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Программа и результаты выполнения индивидуального задания с комментариями и выводами.
5. Письменный ответ на контрольный вопрос по варианту (номер контрольного вопроса совпадает с номером варианта).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Учебным планом не предусмотрено

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой