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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

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

А.А. Ключарев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«04» июня 2020г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционные методы проектирования программно-информационных систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д.т.н., проф.	04 июня 2020 г.	Ю.А.Скобцов
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«04» июня 2020 г, протокол № 08-2019/20

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н.,проф.	04 июня 2020 г.	М.Ю. Охтилев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.04(02)

доц.,к.т.н.,доц.	04 июня 2020 г.	А.А. Ключарев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.	04 июня 2020 г.	А.А. Ключарев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Эволюционные методы проектирования программно-информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эволюционными методами численной и комбинаторной оптимизации и их применением в программной инженерии для повышения точности прогнозирования и оценки стоимости программных проектов, повышения эффективности планирования работ по разработке программного обеспечения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, 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 части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	ПК-1.З.1 знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.У.2 умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- « Методы оптимизации»,
- « Дискретная математика»,
- «Информатика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении эволюционной методология в программной инженерии, тестировании ПО и при выполнении дипломного проектирования и прохождения преддипломной практики.

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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180

Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	76	76
***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 7					
Раздел 1. Эволюционные методы численной оптимизации в программной инженерии	8		10		16
Раздел 2. Эволюционные методы прогнозирования и оценки стоимости программных продуктов	8		4		15
Раздел 3. Эволюционные алгоритмы комбинаторной оптимизации в программной инженерии	6		10		15
Раздел 4. Эволюционные методы планирования работ по разработке программного обеспечения	8		6		15
Раздел 5. Роевые алгоритмы	4		4		15
Итого в семестре:	34		34		76

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. Введение. Методология программной инженерии. Место эволюционных алгоритмов в проектировании программного обеспечения Тема 1.2. Основной генетический алгоритм (ГА) Тема 1.3. Модификации и обобщения генетических алгоритмов. Тема 1.4 Численная оптимизация на основе ГА и эволюционных стратегий
2	Тема 2.1. Оценка стоимости программного продукта. Модель COCOMO Тема 2.2. Прогнозирование сложности программного

	продукта на основе классического ГА с двоичным кодированием Тема 2.3. Оценка сложности программного продукта на основе эволюционного алгоритма (ЭА) с вещественным кодированием Тема 2.4. Прогнозирование сложности программного продукта на основе генетического программирования
3	Тема 3.1. Генетические алгоритмы комбинаторной оптимизации в программной инженерии Тема 3.2 Генетическое программирование Тема 3.2.Эволюционное программирование
4	Тема 4.1 Планирование работ по разработке программного продукта Тема 4.2 Генетический алгоритм планирования работ по разработке программного продукта
5	Тема 5.1 Роевые алгоритмы численной оптимизации Тема 5.2. Оценка сложности программного продукта на основе роевого алгоритма Тема 3.3. Муравьиные алгоритмы в программной инженерии

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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Основной генетический алгоритм с двоичным кодированием	6	1
2	Генетический алгоритм с вещественным кодированием	4	1
3	Генетический алгоритм комбинаторной оптимизации	10	3
4	Символьная регрессия на основе генетического программирования	6	2
5	Эволюционная стратегия оптимизации для функций многих переменных	6	4

6	Муравьиный алгоритм комбинаторной оптимизации	2	5
7	Роевой алгоритм оценки сложности	2	5
	Всего	34	

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 7, 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 успеваемости (ТКУ)	36	36
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	76	76

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)
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.	
http://window.edu.ru/resource/205/80205	Бураков М.В. Генетический алгоритм, теория и практика: учебное пособие.-СПб.: изд-во ГУАП,2008.-163с.	
http://window.edu.ru›resource/889…files/Krichevskiy.pdf	М. Л. Кричевский. Интеллектуальный анализ данных в менеджменте. Учебное пособие. ... К82 Интеллектуальный анализ данных в менеджменте: Учеб. пособие / СПбГУАП. СПб., 2005. 208 с.:	
658 К82	Кричевский М.Л. Интеллектуальный анализ в менеджменте: учебное пособие.-СПб.: изд-во ГУАП, 2005.-2007.-207с .	20
	Ю. А. Скобцов. Эволюционные методы в программной инженерии: учеб. пособие /– СПб.: ГУАП, 2020. – 128 с.	20

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
	Microsoft Office

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 таблице12.

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	Вычислительная лаборатория	Б.М. 23-08, 23-09, 23-10

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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»	– 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»	– 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»	– 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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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
1	Место эволюционных алгоритмов в проектировании программного обеспечения
2	Основной генетический алгоритм
3	Какие генетические операторы используются в ГА ?
4	Представление вещественных решений в двоичной форме для ГА
5	Оценка стоимости программного продукта
6	Модель COCOMO
7	При решении каких задач комбинаторной оптимизации может быть использован простой ГА с двоичным кодированием хромосом?
8	Оценка сложности программного продукта на основе классического ГА с двоичным кодированием
9	Чем отличается ранжирование от пропорционального отбора?
10	Что такое дискретная рекомбинация?
11	Опишите промежуточную рекомбинацию
12	Чем отличается неоднородная мутация от обычной?
13	Оценка сложности программного продукта на основе эволюционного алгоритма с вещественным кодированием
14	Планирование работ по разработке программного обеспечения
15	Генетический алгоритм планирования работ по разработке программного обеспечения
16	Какие структуры используются для представления программ в ГП ?
17	Какие виды кроссинговера вы знаете для древовидных структур в ГП?
18	Какие виды мутации вы знаете для древовидных структур?
19	Приведите общий алгоритм ГП
20	Чем отличается символьная регрессия от обычной?
21	Прогнозирование сложности программного продукта на основе генетического программирования
22	Прогнозирование сложности программного продукта на основе генетического программирования

23	Эволюционные стратегии
24	Эволюционное программирование
25	Основной роевой алгоритм
26	Оценка сложности программного продукта на основе роевого алгоритма
27	Решение задач комбинаторной оптимизации на основе ГА
28	Генетический алгоритм решения задачи коммивояжера
29	Муравьиный алгоритм
30	Муравьиный алгоритм решения задачи коммивояжера

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
	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.

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Выполните программную реализацию простого ГА на одном из языков программирования для решения задачи укладки рюкзака с использованием штрафной функции.
2	Выполните программную реализацию простого ГА на одном из языков программирования для решения задачи укладки рюкзака с использованием алгоритма декодирования.
3	Выполните программную реализацию простого ГА на одном из языков программирования для решения задачи о покрытии.
4	Выполните программную реализацию на одном из языков программирования функции 4-точечного кроссинговера.
5	Выполните программную реализацию на одном из языков программирования функцию рангового отбора родителей.
6	Выполните программную реализацию на одном из языков программирования функцию турнирного отбора родителей.
7	Выполните программную реализацию на одном из языков программирования функцию промежуточного кроссинговера (особи представляются векторами действительных чисел).
8	Разработайте структуры данных и программную реализацию для древовидного представления программ.
9	Выполните программную реализацию на одном из языков программирования функцию узлового кроссинговера для древовидных структур.

10	Выполните программную реализацию на одном из языков программирования функцию древовидного кроссинговера для ГП

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. Введение. Методология программной инженерии. Место эволюционных алгоритмов в проектировании программного обеспечения. Тема 1.2. Основной генетический алгоритм (ГА). Тема 1.3. Модификации и обобщения генетических алгоритмов. Численная оптимизация на основе ГА и эволюционных стратегий. Тема 1.4 Генетическое программирование. Тема 1.5 Роевые алгоритмы численной оптимизации

– Раздел 2. Оценка стоимости программного продукта. Модель COCOMO. Тема 2.2. Прогнозирование сложности программного продукта на основе классического ГА с двоичным кодированием. Тема 2.3. Оценка сложности программного продукта на основе эволюционного алгоритма (ЭА) с вещественным кодированием. Тема 2.4. Прогнозирование сложности программного продукта на основе генетического программирования.– Раздел 3. Тема 3.1. Генетические алгоритмы комбинаторной оптимизации в программной инженерии. Тема 3.2.Эволюционное программирование. Тема 3.3. Муравьиные алгоритмы в программной инженерии.
– Раздел 4. Тема 4.1 Планирование работ по разработке программного продукта. Тема 4.2 Генетический алгоритм планирования работ по разработке программного продукта. Тема 4.3 Муравьиный алгоритм планирования работ по разработке программного продукта. Тема 4.4 Эволюционные алгоритмы оптимизации производственных расписаний в программной инженерии.
– Раздел 5. Тема 5.1 Роевые алгоритмы Тема 5.2. Оценка сложности программного продукта на основе роевого алгоритма.Тема 5.3 Муравьиные алгоритмы.

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

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обязательно для заполнения преподавателем

(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(***не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине***)*

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

(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 отчётов 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).

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

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы
не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)
Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы
(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

11.6. 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 обучающихсяявляются:

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

11.7. 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.

11.8. 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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.

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