



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритмы и алгоритмические языки

направление подготовки/специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области разработки объектно-ориентированных программ на языке VBA для решения прикладных задач на основе:

- систематического изучения различных алгоритмов, особенностей алгоритмических языков и технологий разработки на их основе полнофункциональных, интегрированных Windows и офисных проектов

- ознакомление студентов с алгоритмическим языком VBA, его возможностями по разработке объектно-ориентированных программ и принципами работы и применения средств вычислительной техники для решения прикладных задач повседневной учебной и инженерной практики

- обучение студентов методам использования ЭВМ для решения широкого круга практических задач в инженерных и экономических расчетах, переработке информации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- обучение студентов навыкам постановки задачи, разработки алгоритмов, выбора структуры данных, составления как процедурно-ориентированных, так и объектно-ориентированных программ на языке высокого уровня

- обучение применению программных средств, технологии Automation и встроенных средств Microsoft Office для решения прикладных задач повседневной учебной и инженерной практики;

- обучение студентов алгоритмическим языкам программирования и умению конструировать полнофункциональные, автоматизированные проекты средствами объектно-ориентированных языков программирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.2 знает существующие системы программирования, умеет их использовать и адаптировать для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	знает существующие системы программирования умеет использовать существующие системы программирования и адаптировать их для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач владеет навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.3 умеет выбирать математические методы, адаптировать и использовать их для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	знает существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач умеет адаптировать и использовать существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач владеет навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.2 умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании. самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий</p>	<p>знает прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании, самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий владеет навыками самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.1 Осуществляет выбор программных средств</p>	<p>знает современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.2 Демонстрирует применение программного средства для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач умеет демонстрировать применение программного средства для решения задач профессиональной деятельности владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 знает принципы сбора, отбора и обобщения информации</p>	<p>знает принципы сбора, отбора и обобщения информации умеет анализировать и систематизировать разнородные данные владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками</p>

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.14 основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательной части учебного плана.

Знать: основные понятия информатики в объеме школьной программы, основные механизмы обработки информации в памяти компьютера, основные структуры данных; основные численные методы решения задач линейной алгебры, нелинейных уравнений, краевых задач, обработки экспериментальных данных, аппроксимации и интерполяции функций; преимущества использования объектно-ориентированного подхода при проектировании сложных программных продуктов;

Уметь: работать на персональном компьютере, применять технологии и инструментальные средства для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;

Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач, навыками работы с учебной литературой, основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; методами практического использования компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач; методикой создания алгоритмов решения математических и инженерных задач.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК- 4.2, ОПК-4.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС- 2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, УК- 9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК- 9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК(Ц)-1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК (Ц)-1.5

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр	
			1	2
Контактная работа	156		84	72
Лекционные занятия (Лек)	34	0	16	18
Лабораторные занятия (Лаб)	122	0	68	54
Иная контактная работа, в том числе:	3,25		1,75	1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1,5		0,5	1

контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,75		0,5	0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	2,5		1,25	1,25
Часы на контроль	69,5		34,75	34,75
Самостоятельная работа (СР)	93,75		59	34,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)				
часы:	324		180	144
зачетные единицы:	9		5	4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Основы работы на современном персональном компьютере										
1.1.	Языки и системы программирования. Составление итоговых документов.	1	2				2	4	8	УК-1.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1	
1.2.	Базовые сведения по работе с Microsoft Excel. Пользовательские функции рабочего листа и VBA.	1					2	4	6	ОПК-2.3, ОПК-5.1	
1.3.	Теория алгоритмов.	1	2					4	6	ОПК-2.3	
1.4.	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы.	1	2				6	4	12	ОПК-2.2	
1.5.	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление.	1	2				6	8	16	ОПК-2.3	
1.6.	Сложные данные. Структуры.	1	2				20	11	33	ОПК-2.2	
1.7.	Объектно-ориентированное программирование. Основные элементы VBA.	1	2						2	ОПК-2.2	
1.8.	Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Автоматизация проектов при помощи элементов управления.	1					12	8	20	ОПК-2.3	
1.9.	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA.	1	2				12	8	22	ОПК-2.3	

1.10	Средства работы с табличными базами данных.	1	2				8		8	18	ОПК-2.3, ОПК-5.2
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Иная контактная работа	1								1	УК-1.1
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Экзамен	1								36	УК-1.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
4.	4 раздел. Основы численных методов решения инженерных задач										
4.1.	Поиск решения и задачи линейного программирования.	2	2				6		4	12	ОПК-2.2
4.2.	Решение оптимизационных задач.	2	2				6		4	12	ОПК-2.3
4.3.	Численное моделирование. Методы интегрирования.	2	2				6		4	12	ОПК-4.2, ОПК-5.2
4.4.	Численное решение нелинейных уравнений.	2	4				12		6	22	ОПК-4.2, ОПК-5.2
4.5.	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций.	2	4				6		4	14	УК-1.1, ОПК-5.2
4.6.	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций.	2	2				6		4	12	УК-1.1, ОПК-5.2
4.7.	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка.	2	2				8		4	14	ОПК-2.3, ОПК-5.2
4.8.	Интеграция приложений и технология Automation.	2					4		4,75	8,75	ОПК-2.3, ОПК-5.1
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Иная контактная работа	2								1,25	УК-1.1
6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Экзамен	2								36	УК-1.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Языки и системы программирования. Составление итоговых	Языки и системы программирования. Составление итоговых документов. Машинный код процессора. Уровни языков программирования.

	документов.	Поколения языков программирования. Языки программирования высокого уровня, баз данных, Интернета. Средства создания программ. Интегрированные системы программирования. Среды быстрого проектирования. Архитектура программных средств. Основные системы программирования.
3	Теория алгоритмов.	Теория алгоритмов. Теория алгоритмов. Цели и задачи теории алгоритмов. Классическая теория алгоритмов. Теория асимптотического анализа алгоритмов. Теория практического анализа вычислительных алгоритмов. Практическое применение результатов теории алгоритмов. Основные свойства алгоритмов. Формы представления алгоритмов. Общий вид алгоритма.
4	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы.	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы. Три базовые структуры: следование, ветвление, цикл.
5	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление.	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление. Три составляющие алгоритмического языка: алфавит, синтаксис и семантика. Основные понятия в алгоритмических языках. Имена м операции. Переменные и константы. Данные. Выражения. Операторы. Функции. Описание основных типов данных на разных языках программирования, в том числе на VBA.
6	Сложные данные. Структуры.	Сложные данные. Циклические структуры. Структуры. Массивы. Динамические массивы. Новые типы данных. Циклы с известным количеством повторений. 3 вида циклов с предусловием. 2 вида циклов с постусловием. Вложенные циклы.
7	Объектно-ориентированное программирование. Основные элементы VBA.	Объектно-ориентированное программирование. Основные элементы VBA. Понятие объекта. Классы. Наследование. Визуальное программирование. Объекты и их семейства. Классы. Методы, свойства и события, Структура редактора, Окно проекта. Окно редактирования. Окно свойств. Структурное программирование. Нисходящее программирование. Процедуры и функции, их параметры. Событийно-ориентированное программирование.
9	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA.	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA. Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы Операции с массивами. Вычисление сложных выражений. Функции для работы с массивами.
10	Средства работы с табличными базами данных.	Средства работы с табличными базами данных. Создание базы данных и ее редактирование.
13	Поиск решения и задачи линейного программирования.	Поиск решения и задачи линейного программирования. Линейные оптимизационные задачи. Задача о ресурсах.
14	Решение оптимизационных задач.	Решение оптимизационных задач. Транспортная задача. Задача о назначениях.
15	Численное моделирование. Методы интегрирования.	Численное моделирование. Методы интегрирования. Математическое моделирование как метод исследования различных процессов. Специальные приемы построения математических описаний изучаемого процесса. Классификация моделей и решаемых на их базе задач. Методы численного интегрирования. Вычисление

		определенного интеграла методом Симпсона, прямоугольников, трапеций.
16	Численное решение нелинейных уравнений.	Численное решение нелинейных уравнений. Методы последовательных приближений для решения нелинейных уравнений и их систем. Решение уравнений методом дихотомии, методом простой итерации, методами касательных, хорд, комбинированным методом.
17	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций.	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций. Основные задачи эксперимента. Методы аппроксимации. Канонический полином. Построение интерполяционных полиномов Ньютона и Лагранжа.
18	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций.	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций. Математическая модель эксперимента. Сглаживание экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов.
19	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка.	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка. Решение краевой задачи методом конечных разностей. Метод прогонки.

5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Языки и системы программирования. Составление итоговых документов.	Составление итоговых документов. Составление итоговых документов. Форматирование и создание оглавления.
2	Базовые сведения по работе с Microsoft Excel. Пользовательские функции рабочего листа и VBA.	Базовые сведения по работе с Microsoft Excel. Пользовательские функции рабочего листа и VBA. Способы ввода и форматирования текстовых и числовых данных в таблицы. Ввод формул, автозаполнение, стандартные функции, ссылки, рабочие листы, формулы рабочего листа. Ячейки и диапазоны. Различные способы адресации. Ссылки. Форматирование данных. Создание списков. Математические функции. Логические функции. Графики функций с условиями. Графики нескольких функций в одной системе координат. Построение поверхности. Пример отчетной ведомости. Сортировка данных. Построение диаграмм. Структура кода функции пользователя. Оператор условного перехода. Фактические и формальные параметры функций. Типы модулей для создания функций.
4	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы.	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы. Работа со списками данных. Создание сводных таблиц. Одновременная работа с несколькими таблицами. Консолидация данных. Автоматизация задач с помощью макросов.
5	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление.	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление. Задачи множественного выбора. Функции горизонтального и вертикального просмотра. Построение графиков функций. Построение поверхностей. Основы работы с программным модулем на VBA.
6	Сложные данные.	Сложные данные. Циклические структуры.

	Структуры.	Сложные данные. Замена оператора Goto. Циклические структуры. Табулирование функций с помощью элемента управления. Шесть разных способов организации циклов. Циклы с фиксированным количеством повторений. 3 вида циклов с предусловием. 2 вида циклов с постусловием.
8	Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Автоматизация проектов при помощи элементов управления.	Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Автоматизация проектов при помощи элементов управления. VBA как объектно-ориентированный язык программирования. Объектная модель MS Excel. Элементы управления. Создание пользовательских форм. Заполнение и очистка списков. Работа с многостолбцовыми списками. Задача табуляции функции. Использование диалоговых окон для различных вычислительных задач.
9	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA.	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA. Решение систем линейных уравнений через массивы. Работа с одномерными и двумерными массивами. Выбор данных, упорядочивание массивов. Сортировка.
10	Средства работы с табличными базами данных.	Средства работы с табличными базами данных. Средства работы с табличными базами данных. Создание своей базы данных. Регистрация, поиск клиента и редактирование базы данных.
13	Поиск решения и задачи линейного программирования.	Поиск решения и задачи линейного программирования. Поиск решения целевых функций. Задачи линейного программирования.
14	Решение оптимизационных задач.	Решение оптимизационных задач. Решение оптимизационных задач. Транспортная задача. Задача о назначениях.
15	Численное моделирование. Методы интегрирования.	Численное моделирование. Методы интегрирования. Численное моделирование. Методы интегрирования. Метод Симпсона, методы прямоугольников, метод трапеций.
16	Численное решение нелинейных уравнений.	Численное решение нелинейных уравнений. Численное решение нелинейных уравнений методом хорд, касательных. Комбинированный метод. Дихотомия. Численное решение нелинейных уравнений методом итераций.
17	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций.	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций. Методы интерполяции. Канонический полином. Построение полиномов Лагранжа и Ньютона.
18	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций.	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций. Математическая модель эксперимента. Сглаживание экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов.
19	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка.	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка. Решение краевой задачи методом конечных разностей. Метод прогонки для решения систем с трехдиагональными матрицами.
20	Интеграция приложений и технология Automation.	Интеграция приложений и технология Automation. Создание единого объекта. Связывание и внедрение объектов. Внедрение нового или существующего объекта. Средство Automation.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Языки и системы программирования. Составление итоговых документов.	Языки и системы программирования. Составление итоговых документов. Изучение лекционного материала по презентации по Алгоритмическим языкам.
2	Базовые сведения по работе с Microsoft Excel. Пользовательские функции рабочего листа и VBA.	Базовые сведения по работе с Microsoft Excel. Пользовательские функции рабочего листа и VBA. Изучение базовых основ при работе в Microsoft Excel. Оформление лабораторных работ, реализующих возможности Excel. Изучение лекционного материала.
3	Теория алгоритмов.	Теория алгоритмов. Изучение лекционного материала по презентации Теория алгоритмов.
4	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы.	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы. Оформление лабораторных работ, реализующих возможности Excel. Изучение лекционного материала по презентации Базовые алгоритмические структуры и Линейные алгоритмы.
5	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление.	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление. Изучение лекционного материала по презентации Компоненты алгоритмического языка, Основы работы на VBA, Условные операторы.
6	Сложные данные. Структуры.	Сложные данные. Циклические структуры. Оформление лабораторных работ, реализующих циклические структуры. Изучение лекционного материала по презентациям Циклы, Табулирование функций с помощью элементов управления. Сравнение программ, реализованных по презентациям Табулирование функций. 6 способов организации циклов и Табулирование без подпрограмм.
8	Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Автоматизация проектов при помощи элементов управления.	Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Автоматизация проектов при помощи элементов управления. Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Оформление лабораторных работ по теме «Разработка диалоговых окон», «ListBox». Изучение лекционного материала по презентациям «Работа в диалоговом режиме» и «Пользовательские формы».
9	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA.	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA. Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы Изучение лекционного материала по презентациям Работа с массивами данных. Оформление лабораторных работ по темам Решение систем линейных уравнений, Массивы, Работа с одномерными массивами, Работа с двумерными массивами.
10	Средства работы с табличными базами данных.	Средства работы с табличными базами данных. Изучение лекционного материала Табличная база данных. Оформление лабораторной работы по теме База данных.
13	Поиск решения и задачи линейного программирования.	Поиск решения и задачи линейного программирования. Изучение лекционного материала по теме. Оформление лабораторных работ по теме Задача о ресурсах.

14	Решение оптимизационных задач.	Решение оптимизационных задач. Изучение лекционного материала по теме. Оформление лабораторных работ по теме Транспортная задача и задача о назначениях.
15	Численное моделирование. Методы интегрирования.	Численное моделирование. Методы интегрирования. Изучение лекционного материала по теме. Выполнение 1 раздела курсовой работы.
16	Численное решение нелинейных уравнений.	Численное решение нелинейных уравнений. Изучение лекционного материала по теме. Выполнение 2 раздела курсовой работы.
17	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций.	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций. Изучение лекционного материала по теме. Выполнение 3 раздела курсовой работы.
18	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций.	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций. Изучение лекционного материала по теме. Выполнение 4 раздела курсовой работы.
19	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка.	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка. Изучение лекционного материала по теме. Выполнение 5 раздела курсовой работы.
20	Интеграция приложений и технология Automation.	Интеграция приложений и технология Automation. Создание единого документа, объединяющего все части курсовой работы.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На лабораторных занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении лабораторных заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить лабораторные задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Языки и системы программирования. Составление итоговых документов.	УК-1.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1	Устный опрос по теме. Тест №1.
2	Базовые сведения по работе с Microsoft Excel. Пользовательские функции рабочего листа и VBA.	ОПК-2.3, ОПК-5.1	Индивидуальное контрольное задание №1,2, Тест №1.
3	Теория алгоритмов.	ОПК-2.3	Индивидуальное контрольное задание №1,2, устный опрос по теме.
4	Базовые алгоритмические структуры. Линейные алгоритмы.	ОПК-2.2	Контрольная работа №1, устный опрос по теме. Тест №1.

5	Компоненты алгоритмического языка. Основные операторы. Ветвление.	ОПК-2.3	Индивидуальное контрольное задание №3,4, устный опрос по теме. Тест №1.
6	Сложные данные. Структуры.	ОПК-2.2	Контрольная работа №1, устный опрос по теме.
7	Объектно-ориентированное программирование. Основные элементы VBA.	ОПК-2.2	Контрольная работа №1, устный опрос по теме.
8	Работа в диалоговом режиме. Создание пользовательских форм. Автоматизация проектов при помощи элементов управления.	ОПК-2.3	Индивидуальное контрольное задание №5,6, устный опрос по теме.
9	Работа с массивами данных. Одномерные и двумерные массивы на VBA.	ОПК-2.3	Индивидуальное контрольное задание №5,6, устный опрос по теме.
10	Средства работы с табличными базами данных.	ОПК-2.3, ОПК-5.2	Индивидуальное контрольное задание №7,6, устный опрос по теме.
11	Иная контактная работа	УК-1.1	
12	Экзамен	УК-1.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	
13	Поиск решения и задачи линейного программирования.	ОПК-2.2	Устный опрос по теме.
14	Решение оптимизационных задач.	ОПК-2.3	Устный опрос по теме.
15	Численное моделирование. Методы интегрирования.	ОПК-4.2, ОПК-5.2	Тест №1, устный опрос по теме. Контрольная работа №1.
16	Численное решение нелинейных уравнений.	ОПК-4.2, ОПК-5.2	Устный опрос по теме. Контрольная работа №1.
17	Математические модели при проведении эксперимента. Интерполяция функций.	УК-1.1, ОПК-5.2	Устный опрос по теме. Контрольная работа №2.
18	Обработка экспериментальных данных. МНК. Аппроксимация функций.	УК-1.1, ОПК-5.2	Устный опрос по теме. Контрольная работа №2.
19	Решение краевой задачи для ДУ 2-го порядка.	ОПК-2.3, ОПК-5.2	Тест №2, устный опрос по теме.
20	Интеграция приложений и технология Automation.	ОПК-2.3, ОПК-5.1	Устный опрос по теме.
21	Иная контактная работа	УК-1.1	
22	Экзамен	УК-1.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=454>)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр: форма контроля: экзамен

Вопросы к экзамену:

1. История развития вычислительной техники. Создание компьютеров. Принципы Фон- Неймана.
2. Поколения ЭВМ. Персональные компьютеры и их программное обеспечение.
3. Различные системы счисления. Переводы из одной системы счисления в другую.
4. Данные, методы и информация. Понятие информации и ее свойства.
5. Операции с данными и способы их кодирования. Структуры данных и их упорядочение.
6. Создание компьютеров. Принципы Фон-Неймана
7. Принцип программного управления. Поколения ЭВМ.
8. Классификация средств программного обеспечения персональных компьютеров.
9. Операционные системы MS DOS, Unix, Windows.
10. Трансляторы и инструментальные средства программирования.
11. Файлы и файловые системы .Создание папок.
12. Программная система “Microsoft Office” Приложения, входящие в программную систему “Microsoft Office”. Общие характеристики приложений “Microsoft Office”.

13. Программа “Microsoft PowerPoint”. Создание с её помощью презентаций для электронного показа слайдов.

14. Электронные таблицы “Microsoft Excel”. Особенности организации окна программы Excel. Способы ввода и форматирования текстовых и числовых данных в таблицы Excel.

15. Ввод формул в ячейки таблицы. Автозаполнение числами и формулами.

16. Стандартные функции. Абсолютные и относительные ссылки. Построение диаграмм и графиков.

17. Алгоритмы и алгоритмизация. Понятие алгоритма и алгоритмической системы.

18. Визуализация алгоритма и блок-схема алгоритма.

19. Типы алгоритмов (линейные, разветвленные и циклические). Вложенные и параллельные алгоритмы. Основные элементы и базовые структуры алгоритмов.

20. Построение алгоритма из базовых структур. Алгоритмизация как частный случай проблемы систематизации, структуризации, представления и формализации человеческих знаний.

21. Понятие массивов. Работа с массивами. Динамические массивы.

22. Функции и подпрограммы. Общее и отличия.

23. Элементами управления, создание пользовательских функций.

24. Работа с объектом UserForm, написание программ с использованием условных и циклических операторов и элементов управления.

2 семестр: форма контроля: экзамен.

Вопросы к экзамену:

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

2. Численное интегрирование. Вычисление определенного интеграла методами прямоугольников.

3. Численное интегрирование. Вычисление определенного интеграла методом Симпсона.

4. Численное интегрирование. Вычисление определенного интеграла методом трапеций.

5. Решение нелинейных уравнений методом дихотомии.

6. Решение нелинейных уравнений методом касательных.

7. Решение нелинейных уравнений методом хорд.

8. Решение нелинейных уравнений комбинированным методом.

9. Решение нелинейных уравнений методом итераций.

10. Построение интерполяционных полиномов Лагранжа.

11. Построение интерполяционных полиномов Ньютона.

12. Построение канонических интерполяционных полиномов с помощью систем линейных алгебраических уравнений.

13. Метод наименьших квадратов.

14. Метод конечных разностей (МКР) для решения дифференциальных уравнений 2-ого порядка с граничными условиями.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=454>)

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Примерные темы курсовой работы размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=454>)

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Андрианова А. А., Исмагилов Л. Н., Мухтарова Т. М., Алгоритмизация и программирование. Практикум, Санкт-Петербург: Лань, 2019	ЭБС
2	Солтис М., Введение в анализ алгоритмов, Москва: ДМК Пресс, 2019	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Коврижных А. Ю., Конончук Е. А., Лузина Г. Е., Основы алгоритмизации и программирования. Часть 1. Задачи и упражнения. Практикум, , 2016	http://www.iprbookshop.ru/68449.html
2	Разумавская Е. А., Алгоритмизация и программирование, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры РФ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/65427.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт компании Microsoft	https://msdn.microsoft.com/ru-ru/
Викиучебник. Объектно-ориентированное программирование	http://ru.wikibooks.org/wiki/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО "Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
47. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

47. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
47. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
47. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска маркерная белая эмалевая, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.