



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программирование в математических пакетах

направление подготовки/специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является получение студентами практических навыков разработки программ и приложений в современных прикладных математических пакетах.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение видов математических пакетов прикладных программ для использования их в своей профессиональной деятельности;
- изучение основ работы с современным математическим пакетом компьютерной алгебры Maple;
- получение навыков работы с различными типами данных в математических пакетах Maple и MATLAB;
- получение навыков разработки собственных приложений с использованием возможностей математических пакетов Maple и MATLAB.

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
ПК-1 Способен проектировать и разрабатывать программное обеспечение	ПК-1.4 Демонстрирует работоспособность программного обеспечения, структуры данных, базы данных или программных интерфейсов	знает - базовые принципы численных и символьных вычислений на компьютере; - принципы использования, характеристики, способы организации вычислений, команды системы символьных вычислений; умеет - анализировать и выбирать конкретные математические пакеты для решения поставленных научно-исследовательских задач; - применять методы и средства проектирования программных интерфейсов; владеет - использования математических пакетов для решения поставленных научно-исследовательских задач; - создания приложений с графическим интерфейсом пользователя; - демонстрации работы разработанной программы и графического интерфейса.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.01 основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерное моделирование в среде MatLab	ОПК-2.3, ОПК-1.2
2	Программирование для ЭВМ	ОПК-5.1, ОПК-5.2

Программирование для ЭВМ

знать:

– принципы и методологию построения алгоритмов;

уметь:

– проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.

Компьютерное моделирование в среде MatLab

знать:

– основы работы в математическом пакете MATLAB;

уметь:

– визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента;

владеть:

– навыками составления алгоритмов и программирования на языке математического пакета

MATLAB.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерное и математическое моделирование	ОПК-3.1, ОПК-2.2, ОПК-4.2
2	Компьютерное моделирование случайных процессов	ОПК-2.3, ОПК-1.2
3	Компьютерное моделирование процесса деформирования элементов строительных конструкций	ОПК-2.2, ОПК-3.2, ПК-4.3
4	Линейное и нелинейное программирование	ОПК-4.3, ОПК-1.2

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
			4
Контактная работа	32		32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,8		0,8
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	35,2		35,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

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. Программирование в математическом пакете Maple										
1.1.	Команды преобразования выражений.	4			2			2	4	ПК-1.4	
1.2.	Графики и анимация. Пакеты графических команд.	4			2			3	5	ПК-1.4	
1.3.	Математический анализ в Maple.	4			2			2	4	ПК-1.4	
1.4.	Решение уравнений и неравенств.	4			2			2	4	ПК-1.4	
1.5.	Линейная алгебра и векторный анализ в Maple.	4			2			2	4	ПК-1.4	
1.6.	Программирование в Maple.	4			4			4	8	ПК-1.4	
2.	2 раздел. Программирование в математическом пакете MATLAB										
2.1.	Типы данных – массивы специального вида в MATLAB.	4			2			2	4	ПК-1.4	
2.2.	M-файлы сценариев и функций. Функции с переменным числом аргументов. Класс InputParser.	4			2			4,2	6,2	ПК-1.4	
2.3.	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	4			10			10	20	ПК-1.4	
2.4.	Создание приложений Apps в MATLAB	4			4			4	8	ПК-1.4	
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Иная контактная работа	4							0,8	ПК-1.4	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет	4							4	ПК-1.4	

5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Команды преобразования выражений.	Начало работы с математическим пакетом Maple. Знакомство с интерфейсом Maple. Режимы интерфейса Document Mode и Worksheet Mode. Режимы

		<p>ввода Math Mode и Text Mode. Синтаксис команд Maple. Основные объекты и типы данных. Операции оценивания выражений. Структуры данных в Maple: последовательность, множество, список, массив и др. Способы задания функций и замена переменных. Команды преобразования выражений.</p>
2	Графики и анимация. Пакеты графических команд.	<p>Построение графиков и анимация в Maple. Двумерные графики. Использование Plot Builder. Команда plot и ее параметры. График функции в полярных координатах. График параметрической кривой. Несколько графиков в одной системе координат. График кривой по точкам. Команды пакета plots: implicitplot, textplot, pointplot, display, inequal и др. Двумерные графические структуры. Трехмерные графики. Команда plot3d. Команды пакета plots: implicitplot3d, pointplot3d, textplot3d, spacecurve. Трехмерные графические структуры. Анимация графиков. Пакеты графических команд. Обзор команд пакета plots. Обзор команд пакета plottools. Иллюстративные графические команды других пакетов (student и др.)</p>
3	Математический анализ в Maple.	<p>Математический анализ в Maple. Команды прямого и отложенного действия. Вычисление пределов и производных. Исследование функций. Разложение в ряд и аппроксимация функций. Сумма и произведение ряда. Интегрирование. Интегральные преобразования.</p>
4	Решение уравнений и неравенств.	<p>Решение уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств. Аналитическое решение алгебраических уравнений и неравенств, команда solve. Численное решение уравнений и другие специальные команды.</p>
5	Линейная алгебра и векторный анализ в Maple.	<p>Линейная алгебра и векторный анализ в Maple. Векторная алгебра: способы задания векторов, сложение векторов, скалярное, векторное произведение векторов и угол между векторами, норма вектора. Действия с матрицами: способы задания матриц, определение размера матрицы, операции со строками и столбцами матрицы, действия с матрицами, определители, миноры и алгебраические дополнения, ранг и след матрицы, обратная и транспонированная матрица, норма матрицы, определение типа матрицы.</p>
6	Программирование в Maple.	<p>Введение в программирование в Maple. Булева алгебра в Maple. Условный оператор. Операторы цикла for и while. Итеративные команды: seq, add, mul и др. Обзор операторов программирования. Пользовательские процедуры в Maple: функциональные операторы и написание простых процедур.</p>
6	Программирование в Maple.	<p>Основы программирования в Maple. Создание процедур. Общие сведения о процедуре Maple. Синтаксис процедуры. Возврат нескольких значений из процедуры. Вывод описания процедуры на экран. Локальные и глобальные переменные. Работа с аргументами процедур. Вывод сообщений об ошибках, выход из процедуры. Создание модулей, пакетов, библиотек. Работа с файлами: сохранение, запись, чтение из файла. Создание графических приложений Maplelets: с помощью Maplelet Builder, с помощью команд пакета Maplelets.</p>
7	Типы данных – массивы специального вида в MATLAB.	<p>Работа с различными типами данных в MATLAB. Числовые форматы. Работа со строками в MatLab. Символьные векторы (char – массивы размерности $1 \times n$). Символьные матрицы. Тип данных – структуры. Структура записей. Создание структур и доступ к их компонентам. Функция создания структур. Проверка</p>

		имен полей и структур. Функции полей структур. Функция возврата имен полей. Функция возврата содержимого полей структуры. Функция присваивания значений полям. Удаление полей. Применение массивов структур. Массивы ячеек. Создание массивов ячеек. Создание ячеек с помощью функции cell. Визуализация массивов ячеек. Создание массива символьных ячеек из массива строк. Функции преобразования типов данных.
8	М-файлы сценариев и функций. Функции с переменным числом аргументов. Класс InputParser.	Структура и свойства файлов-сценариев и файлов-функций. Структура и свойства файлов-сценариев. Структура М-файла-функций. Статус переменных в функциях. Команда глобализации переменных global. Использование подфункций. Обработка ошибок и комментарии. Вывод сообщений об ошибках. Функция lasterr и обработка ошибок. Функции с переменным числом аргументов. Функции подсчета числа аргументов. Переменные varargin и varargout. Класс InputParser.
9	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	Полуавтоматический способ создание GUI с помощью инструмента GUI Layout Editor. Состав и назначение средств программирования GUIDE. Открытие окна инструмента GUIDE. Окно создания нового приложения с GUI. Свойства объектов GUI. Пример задания кнопки и работа с инспектором свойств объектов. Вид всех компонентов и редактирование их свойств.
9	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	Конструирование меню и контекстного меню в приложениях с GUI. Конструирование меню окна приложения с GUI. Конструирование контекстного меню окна приложения с GUI.
9	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	Создание панели инструментов. Стандартные диалоговые окна MATLAB. Использование редактора панели инструментов. Добавление predetermined кнопок. Добавление и удаление разделителей. Добавление кнопок, определенных пользователем. Два вида кнопок панели инструментов: Push Tool и Toggle Tool. Набор диалоговых окон. Справка по диалоговым окнам и их свойства. Работа с простыми диалоговыми окнами. Диалоговые окна множественного типа. Диалоговые окна файловых операций. Диалоговые окна установки цвета и шрифтов. Диалоговые окна параметров страницы и печати. Другие диалоговые окна.
9	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	«Ручной» программный способ создания GUI (GUI programmatically). Создание «вручную» элементов управления uicontrol: Check boxes, Editable text fields, Frames, List boxes, Pop-up menus, Push buttons, Radio buttons, Sliders, Static text labels, Toggle buttons. Задание дополнительных параметров в функциях обработки событий. Скрытие указателей объектов приложения с GUI. Получение указателей на объекты приложения в функциях обработки событий, функция guihandles.
10	Создание приложений Apps в MATLAB	Создание и запуск простых приложений с использованием App Designer. Написание кода в App Designer Code View: управление компонентами, функциями и свойствами. Написание Callbacks в App Designer. Создание Callback Function. Использование входных аргументов Callback Function. Поиск Callbacks в коде. Удаление

		Callbacks. Отображение графиков в App Designer: вызов графических функций, отображение графиков с использованием других типов осей. Графические функции не поддерживаемые в App Designer.
10	Создание приложений Apps в MATLAB	Программное создание приложений Apps. Программное создание и редактирование приложения с использованием UI figures (функция uifigure). Программное создание приложений с использованием функции figure: создание новых приложений и экспорт из GUIDE.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Команды преобразования выражений.	Начало работы с математическим пакетом Maple. Подготовка к практической работе.
2	Графики и анимация. Пакеты графических команд.	Построение графиков и анимация в Maple. Подготовка к практической работе.
3	Математический анализ в Maple.	Математический анализ в Maple. Подготовка к практической работе.
4	Решение уравнений и неравенств.	Решение уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств Подготовка к практической работе.
5	Линейная алгебра и векторный анализ в Maple.	Линейная алгебра и векторный анализ в Maple. Подготовка к практической работе.
6	Программирование в Maple.	Введение в программирование в Maple Подготовка к практической работе.
7	Типы данных – массивы специального вида в MATLAB.	Основные типы данных MATLAB Подготовка к практической работе.
8	M-файлы сценариев и функций. Функции с переменным числом аргументов. Класс InputParser.	Структура и свойства файлов-сценариев и файлов-функций. Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе.
9	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	Состав и назначение средств программирования GUIDE. Подготовка к практическим работам.
10	Создание приложений Apps в MATLAB	Создание приложений Apps в MATLAB Подготовка к практическим работам.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических 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 практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к выполнению контрольной работы;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях теоретический материал закрепляется при выполнении заданий.

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

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

- дополнить теоретический материал с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет 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	Команды преобразования выражений.	ПК-1.4	Устный опрос.
2	Графики и анимация. Пакеты графических команд.	ПК-1.4	Устный опрос.
3	Математический анализ в Maple.	ПК-1.4	Устный опрос.
4	Решение уравнений и неравенств.	ПК-1.4	Устный опрос.
5	Линейная алгебра и векторный анализ в Maple.	ПК-1.4	Устный опрос.
6	Программирование в Maple.	ПК-1.4	Устный опрос. Тест.
7	Типы данных – массивы специального вида в MATLAB.	ПК-1.4	Устный опрос.
8	M-файлы сценариев и функций. Функции с переменным числом аргументов. Класс InputParser.	ПК-1.4	Устный опрос. Контрольная работа.

9	Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (Graphical User Interface (GUI)).	ПК-1.4	Устный опрос.
10	Создание приложений Apps в MATLAB	ПК-1.4	Устный опрос.
11	Иная контактная работа	ПК-1.4	Контрольная работа.
12	Зачет	ПК-1.4	Устный опрос.

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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-1.4

Типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=565>

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; - безусловно 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</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>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

Примерные вопросы по первому разделу "Программирование в математическом пакете Maple"

1. Режимы интерфейса в Maple: Document Mode и Worksheet Mode. Режимы ввода Math Mode и Text Mode.
2. Синтаксис команд Maple. Оператор присваивания. Нумерация результатов и ссылка на них. Отмена присваивания.
3. Основные объекты и типы данных: числа, константы, символьные объекты (имена), переменные. Команды определения типа данных.
4. Операции оценивания выражений: семейство команд eval, оценивание вещественных и комплексных выражений.
5. Структуры данных в Maple: последовательность, множество, список, массив и др.
6. Способы задания функций и замена переменных.
7. Команды преобразования выражений: упрощение выражений, разложение многочлена на множители, раскрытие скобок и т.д.
8. Построение двумерных графиков. Команда plot и ее параметры. График функции в полярных координатах. График параметрической кривой. Несколько графиков в одной системе координат. График кривой по точкам.
9. Команды пакета plots: implicitplot, textplot, pointplot, display, inequal и др.
10. Трехмерные графики. Команда plot3d. Команды пакета plots: implicitplot3d, pointplot3d, textplot3d, spacecurve.
11. Вычисление пределов и производных. Исследование функций: непрерывность и точки разрыва, нахождение экстремумов функции. Разложение функции в ряд и аппроксимация функций. Сумма и произведение ряда. Интегрирование. Интегральные преобразования. Команды прямого и отложенного действия.
12. Аналитическое решение алгебраических уравнений и неравенств, команда solve. Численное решение уравнений.
13. Линейная алгебра и векторный анализ в Maple. Действия с векторами и матрицами: способы задания векторов и матриц, определение размера матрицы, операции со строками и столбцами матрицы, действия с векторами, действия с матрицами, определители, миноры и т.д.
14. Булева алгебра в Maple: логические константы, выражения и операторы.
15. Операторы программирования: условный оператор, операторы цикла for и while.
16. Создание процедур. Общие сведения о процедуре Maple. Синтаксис процедуры. Локальные и глобальные переменные.
17. Создание модулей, пакетов, библиотек.
18. Работа с файлами: сохранение, запись, чтение из файла.
19. Создание графических приложений Maplelets: с помощью Maplelet Builder, с помощью команд пакета Maplelets.

Примерные вопросы по второму разделу "Программирование в математическом пакете MATLAB"

20. Работа с типами данных в MATLAB: Создание структур и доступ к их компонентам.
21. Работа с различными типами данных в MATLAB: массивы ячеек.
22. Структура и свойства файлов-сценариев и файлов-функций.
23. Функции с переменным числом аргументов. Функции подсчета числа аргументов. Переменные varargin и varargout.
24. Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя (GUI).
25. Конструирование меню и контекстного меню в приложениях с GUI.
26. Создание панели инструментов в приложениях с GUI.
27. Создание и запуск простых приложений с использованием App Designer.
28. Отображение графиков в App Designer: вызов графических функций, отображение графиков с использованием других типов осей.
29. Программное создание и редактирование приложения с использованием UI figures (функция uifigure).
30. Программное создание приложений с использованием функции figure: создание новых приложений и экспорт из GUIDE.

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=565>

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

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 зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	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	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

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	Барков И. А., Объектно-ориентированное программирование, Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/206699
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Дьяконов В. П., Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании, Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2010	http://www.iprbookshop.ru/65403.html
2	Кирсанов М. Н., Математика и программирование в Maple, Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020	https://www.iprbooks.hop.ru/95593.html
3	Галушкин Н.Е., Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1, , 2011	https://www.iprbooks.hop.ru/46935.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 MathWorks, выпускающей математический пакет MATLAB	https://www.mathworks.com/products/matlab.html
Сайт компании MapleSoft, выпускающей математический пакет Maple	https://www.maplesoft.com/products/Maple/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.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 Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Maple версия 2017	Договор №б/н от 21.06.2017 с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025

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
73. 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, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

73. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
73. 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

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