

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1151948	Средства и технологии разработки программного обеспечения

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Машиностроение	<b>Код ОП</b> 1. 15.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Будник Александр Иванович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Кац Евгений Исакович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования
3	Синотова Светлана Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Средства и технологии разработки программного обеспечения

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин: «Структуры и алгоритмы обработки данных» и «Геометрическое моделирование». Целью освоения дисциплины «Структура и алгоритмы обработки данных» является изучение применяемых в программировании структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных. Задачами изучения дисциплины является формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных; конструирование и использование сложных (динамических) структур данных с помощью модели (парадигмы) абстрактного типа данных (АТД): спецификация ? представление ? реализация; формирование представления и знания об основных классах алгоритмов (поиска, кодирования (сжатия) данных, быстрого поиска, сортировки), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе; обучение реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном рабочем языке (Delphi, C#, C/C++); формирование представления и знаний об анализе сложности алгоритмов и программ. В рамках изучения дисциплины «Геометрическое моделирование» формируются базовые знания и навыки геометрического моделирования, включающие методы построения кривых и поверхностей, методы построения оболочек и тел, а также описание их алгоритмов и структур данных, приобретение навыков, позволяющих будущим специалистам вести успешную разработку и поддержку имеющихся систем автоматизированного проектирования.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Геометрическое моделирование	3
2	Структуры и алгоритмы обработки данных	3
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Основы проектирования информационных систем
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Основы проектирования гибких производственных систем 2. Применение информационных систем и технологий для автоматизации предприятий

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Геометрическое моделирование	ПК-9 - Способность разрабатывать, оформлять и внедрять рабочую документацию	З-4 - Описывать основные принципы формирования геометрических моделей объектов в системах автоматизации проектирования У-4 - Выбирать структуры данных и алгоритмы для построения геометрических моделей объектов П-4 - Выполнять программную реализацию алгоритмов построения и преобразования геометрических моделей объектов
Структуры и алгоритмы обработки данных	ПК-8 - Способность анализировать конструкторскую, технологическую и проектную документацию	З-1 - Характеризовать типовые структуры представления данных У-1 - Систематизировать исходные данные предметной области П-1 - Разрабатывать структуры данных для описания задач предприятия

#### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Геометрическое моделирование**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кац Евгений Исакович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Кац Евгений Исакович, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Введение	Общая постановка задачи геометрического моделирования. Области применения и связи с другими дисциплинами.
2.	Классификация геометрических моделей	Каркасные, поверхностные, твердотельные модели. Модели в граничном представлении и модели, основанные на разбиении пространства
3.	Модели, основанные на разбиении пространства	Воксельные модели, октарное деревья, BSP деревья. Основные задачи и методы их решения для каждой из моделей
4.	Модели в граничном представлении	Кривые и поверхности Безье. NURBS кривые и поверхности. Построение различных типов поверхностей, их свойства

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-9 - Способность разрабатывать, оформлять и	У-4 - Выбирать структуры данных и алгоритмы для построения

		самостоятельной успешной профессиональной деятельности	внедрять рабочую документацию	геометрических моделей объектов  П-4 - Выполнять программную реализацию алгоритмов построения и преобразования геометрических моделей объектов
--	--	--	-------------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Геометрическое моделирование

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Компьютерная геометрия : практикум.; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233999> (Электронное издание)
2. Касымбаев, Б. А., Чудинов, А. В.; Геометрическое моделирование и конструкторские документы. Сборник заданий и упражнений : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228847> (Электронное издание)
3. Васильев, С. А.; Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие. 2. ; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059> (Электронное издание)
4. Супрун, Л. И.; Геометрическое моделирование в начертательной геометрии : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229342> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Голованов, Н. Н., Ильютко, Д. П., Носовский, Г. В., Фоменко, А. Т., Журавлев, Ю. И., Садовничий, В. А.; Компьютерная геометрия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы".; Академия, Москва; 2006 (10 экз.)
2. Сиденко, Л. А.; Компьютерная графика и геометрическое моделирование : [учеб. пособие для вузов].; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2009 (21 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Е.И. Кац, А.М. Китаев ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Электронный текстовый ресурс  
Информационный портал УрФУ <http://study.urfu.ru>

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Геометрическое моделирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES



		Доска аудиторная	
--	--	------------------	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Структуры и алгоритмы обработки данных**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Будник Александр Иванович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавател ь	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Синотова Светлана Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Будник Александр Иванович, Старший преподаватель, информационных технологий и автоматизации проектирования
- Синотова Светлана Леонидовна, Ассистент, информационных технологий и автоматизации проектирования

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение, организация работы	Понятия алгоритма и структуры данных. Типы данных. Составные структуры данных. Знакомство с приложениями для организации совместной работы студентов и взаимодействия с преподавателем. Обсуждение используемых приложений для создания лабораторных и самостоятельных работ: Visual Studio, Anaconda, Google Colab.
P2	Линейные структуры данных	Массив, линейный список. Стек, очередь и дек – принципы работы, представление и реализация, примеры алгоритмов, использующих данные структуры.
P3	Нелинейные связанные структуры данных	Связные списки, деревья, куча. Варианты реализации. Особенности деревьев на примере бинарного дерева. Обход в ширину и глубину. Суффиксное дерево. В-дерево.
P4	Теория сложности алгоритмов	Рост функций, асимптотические оценки. Классы сложности, O-нотация
P5	Сортировка	Задача сортировки. Популярные алгоритмы сортировки и анализ их сложности.
P6	Алгоритмы на графах	Графы. Представления графов. Остовные деревья графа. Алгоритмы поиска. Примеры использования графов.

<b>Р7</b>	Исчерпывающий и быстрый поиск	Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. Понятие динамического программирования и жадных алгоритмов – сравнение, преобразование решений. Хеш-таблицы и хэш-функции.
-----------	-------------------------------	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-8 - Способность анализировать конструкторскую, технологическую и проектную документацию	У-1 - Систематизировать исходные данные предметной области П-1 - Разрабатывать структуры данных для описания задач предприятия

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Структуры и алгоритмы обработки данных

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Мейер, Б., Б.; Инструменты, алгоритмы и структуры данных; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033> (Электронное издание)
2. Златопольский, Д. М.; Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы : учебное пособие.; Лаборатория знаний, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873> (Электронное издание)
3. Иванов, И. П.; Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных»: методические указания : методическое пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258531> (Электронное издание)
4. Быкова, В. В.; Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435666> (Электронное издание)
5. Царёв, Р. Ю.; Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (Электронное издание)
6. Шелудько, В. М.; Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных,

дополнительные модули : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500060> (Электронное издание)

7. Буйначев, С. К., Песин, Ю. В.; Основы программирования на языке Python : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66183.html> (Электронное издание)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Структуры и алгоритмы обработки данных**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  бесплатные и свободно-распространяемые: Anaconda, Visual Studio Code

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES