

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 24.09.2023 11:15:41

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Специальные главы программирования

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Интеллектуальные системы анализа данных

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 4

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

76

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Калитин Д.В.*

Рабочая программа

**Специальные главы программирования**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.03.01-БИВТ-22-2.plx Интеллектуальные системы анализа данных, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.10.2021, протокол № 8-21

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Интеллектуальные системы анализа данных, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.10.2021, протокол № 8-21

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 07.07.2021 г., №11

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Темкин Игорь Олегович

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	являются изучение теории и практики программирования на алгоритмических языках высокого уровня, методов процедурного, объектно-ориентированного и визуального программирования с использованием современных систем разработки программного обеспечения.
-----	---

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных
2.1.2	Физика
2.1.3	Численные методы
2.1.4	Объектно-ориентированное программирование
2.1.5	Основы дискретной математики
2.1.6	Специальные главы линейной алгебры
2.1.7	Специальные главы спортивного программирования
2.1.8	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.9	Программирование и алгоритмизация
2.1.10	Спортивное программирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Практикум программирования
2.2.2	Сложность вычислений
2.2.3	Дискретная оптимизация
2.2.4	Математические основы информатики
2.2.5	Непрерывная оптимизация
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 Современные средства интегрированной разработки программного обеспечения
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-32 основные принципы разработки приложений с использованием технологий VA/AR
ОПК-1-31 основные принципы разработки многопоточных приложений
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 устанавливать и настраивать современные средства интегрированной разработки программного обеспечения
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 разрабатывать многопоточные приложения
ОПК-1-У2 разрабатывать приложения с использованием технологий VA/AR
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 навыками использования современных средств интегрированной разработки программного обеспечения

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Среды разработки</b>							
1.1	Современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: Microsoft Visual Studio, Eclipse, KDevelop, IntelliJ IDEA, NetBeans, Zend Studio, PyCharm, RStudio, Anaconda. Сравнение, анализ требований, анализ возможностей. /Лек/	4	10	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Э1		КМ1	
1.2	Лабораторная работа по теме "Интегрированные среды разработки программного обеспечения" /Лаб/	4	8	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1			Р1
1.3	Проработка материалов лекций. Проработка дополнительного материала с платформы LMS Canvas. Подготовка отчёта по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	4	20	ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.8Л2.2 Э1			
	<b>Раздел 2. Дополнительные разделы программирования</b>							
2.1	Разработка многопоточных приложений /Лек/	4	15	ОПК-1-31 ОПК-2-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Э1		КМ2	
2.2	Лабораторная работа по разработке многопоточных приложений /Лаб/	4	20	ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1			Р2,Р3,Р4
2.3	Разработка приложений в области VR и AR /Лек/	4	9	ОПК-1-32 ОПК-2-31	Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Э1		КМ3	
2.4	Лабораторная работа по разработке приложения на основе технологии VR/AR /Лаб/	4	6	ОПК-1-У2 ОПК-2-В1	Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л3.3 Э1			Р5
2.5	Проработка материалов лекций. Проработка дополнительного материала с платформы LMS Canvas. Подготовка отчёта по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	4	56	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-31	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Устные и письменные опросы по темам лекций	ОПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте краткую характеристику среде разработке Microsoft Visual Studio.</li> <li>2. Дайте краткую характеристику среде разработке Eclipse.</li> <li>3. Дайте краткую характеристику среде разработке KDevelop.</li> <li>4. Дайте краткую характеристику среде разработке IntelliJ IDEA.</li> <li>5. Дайте краткую характеристику среде разработке NetBeans.</li> <li>6. Дайте краткую характеристику среде разработке Zend Studio.</li> <li>7. Дайте краткую характеристику среде разработке PyCharm.</li> <li>8. Дайте краткую характеристику среде разработке RStudio.</li> </ol>
КМ2	Устные и письменные опросы по темам лекций	ОПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие процесса.</li> <li>2. Создание параллельных процессов и работы с ними в операционной системе Windows средствами языка программирования C++.</li> <li>3. Использование объектов синхронизации для обмена данными между процессами.</li> <li>4. Понятие потока.</li> <li>5. Средства языка программирования C++ для создания потоков и работы с ними.</li> <li>6. Создание многопоточных программ и применение семафоров в операционной системе Windows.</li> <li>7. Распараллеливание рекурсивных подпрограмм.</li> <li>8. Преобразование рекурсивных подпрограмм в многопоточные приложения.</li> <li>9. Многопоточный метод сдвигания.</li> <li>10. Проблема взаимного исключения.</li> <li>11. Постановки классических задач синхронизации и методы их решения.</li> <li>12. Понятие семафора.</li> <li>13. Понятие события.</li> <li>14. Алгоритм Деккера для решения задач синхронизации.</li> <li>15. Алгоритм Петерсона для решения задач синхронизации.</li> <li>16. Применение семафоров для решения задачи сериализации.</li> <li>17. Разработка многопоточных приложений с использованием событий.</li> </ol>

КМЗ	Устные и письменные опросы по темам лекций	ОПК-1-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности.</li> <li>2. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом.</li> <li>3. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности.</li> <li>4. Составляющие иммерсивного контента.</li> <li>5. Идея и сценарий для приложений разного уровня погружения в виртуальное пространство.</li> <li>6. Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред</li> <li>7. Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.</li> <li>8. Устройства визуализации виртуальных объектов: VR шлемы, очки дополненной реальности, панели и мониторы для отображения виртуальных объектов.</li> <li>9. Устройства взаимодействия с виртуальными объектами в иммерсивных средах: системы трекинга головы, глаз, движений тела; перчатки, 3D контроллеры, устройства с обратной связью, платформы, датчики.</li> <li>10. Разработка приложений дополненной реальности</li> <li>11. Распознавание образов. Методы распознавания образов. Типы задач распознавания образов.</li> <li>12. Технологии дополненной реальности.</li> <li>13. Архитектура приложений дополненной реальности.</li> <li>14. Сферы применения дополненной реальности.</li> <li>15. Ограничения технологии дополненной реальности.</li> <li>16. Обзор средств разработки приложений дополненной реальности.</li> <li>17. Маркерные технологии дополненной реальности.</li> <li>18. Создание простейших статических и динамических QR-кодов.</li> <li>19. Разработка приложений виртуальной реальности</li> <li>20. Основы работы с SDK Unity 3D.</li> <li>21. Создание VR-приложения с использованием SDK Unity.</li> <li>22. Сенсоры, манипуляторы, устройства распознавания жестов.</li> <li>23. Программное обеспечение функционирования аппаратной составляющей взаимодействия с объектами виртуальной реальности.</li> <li>24. Использование Unity Web Player.</li> <li>25. Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности</li> <li>26. Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality.</li> <li>27. Платформы для разработки приложений AR.</li> <li>28. Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей (мобильное приложение, промышленный или корпоративный контекст), выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование (отображение, взаимодействие, поддержка), тестирование.</li> <li>29. Технология разработки AR-приложения в Unity.</li> </ol>
-----	--	----------	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<p>Установка, запуск и настройка интегрированной среды разработки.</p> <p>В виртуальную машину установить, запустить и настроить интегрированную среду разработки программного обеспечения. Ввести тестовый код и запустить его.</p>
P2	Лабораторная работа №2	ОПК-2-В1;ОПК-1-У1	<p>Программирование параллельных вычислительных процессов</p> <p>Программная реализация создания и работы двух параллельных процессов. Синхронизация работы параллельных процессов с помощью средств операционной системы Windows.</p>

P3	Лабораторная работа №3	ОПК-2-В1;ОПК-1-У1	Методы распараллеливания рекурсивных подпрограмм Программная реализация создания параллельных потоков и работы с ними. Разработка параллельных программ с помощью многопоточного метода сдвигания и многопоточного метода перебора с возвратом.
P4	Лабораторная работа №4	ОПК-2-В1;ОПК-1-У1	Решения проблемы сериализации с помощью семафоров Разработка многопоточного приложения, в котором синхронизация работы потоков осуществляется с помощью семафоров.
P5	Лабораторная работа №5	ОПК-2-В1;ОПК-1-У2	Разработка приложения с использованием технологии VR или AR. 1. Студенты самостоятельно формируют задание на разработку приложения с использованием технологии VR или AR. 2. Задание защищается перед группой. Либо одобряется, либо корректируется. 3. Студенты проводят разработку приложения во время лабораторных занятий. 4. Проводиться финальная презентация разработанного приложения.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Защита отчётов лабораторных работ обучающимися происходят в виде беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, с демонстрацией разработанной компьютерной программы.

Оценивание выполнения лабораторных заданий

Показатели:

- Полнота выполнения практической работы;
- своевременность выполнения задания;
- последовательность и рациональность выполнения задания;
- самостоятельность решения.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Задание решено студентом самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задачи, в логических рассуждениях и в выборе алгоритма решения нет ошибок, получен верный ответ.

70-84 (базовый уровень)

Задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

50-69 Удовлетворительно (пороговый уровень)

Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе алгоритма или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.

0-49 Неудовлетворительно (уровень не сформирован)

Задание не решено.

Промежуточный контроль успеваемости по дисциплине осуществляется при защите лабораторных работ и путем проведения письменных и устных опросов, входящих в состав курса.

Оценка по дисциплине вычисляется как среднеарифметическая величина из всех работ предусмотренных рабочей программой.

0 - 49 - неудовлетворительно

50 - 74 - удовлетворительно

75 - 84 - хорошо

85 - 100 - отлично

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Маркин А. В., Шкарин С. С.	Основы web-программирования на PHP: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2012
Л1.2	Левин М. П.	Параллельное программирование с использованием OpenMP: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л1.3	Антонов А. С.	Параллельное программирование с использованием технологии MPI: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008
Л1.4	Савельев В. А., Штейнберг Б. Я.	Распараллеливание программ: учебник	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2008
Л1.5	Северенс Ч.	Введение в программирование на Python	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.6	Кареева Е. Д.	Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016
Л1.7	Иртегов Д. В.	Многопоточное программирование с использованием POSIX Threads: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010
Л1.8	Хахаев И. А.	Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.9	Чувиков Д. А.	Разработка игрового виртуального симулятора: монография	Электронная библиотека	Москва: Библио-Глобус, 2017
Л1.10	Табельская А. С.	Разработка VR-приложения «Виртуальный дизайн интерьера»: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Магнитогорск: б.и., 2019
Л1.11	Птушко П. В.	Разработка приложения виртуальной реальности: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Брянск: б.и., 2021
Л1.12	Шакшак О. М.	Разработка многофункционального VR приложения на базе BIM модели: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: б.и., 2020

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Иванцовская Н. Г.	Перспектива: теория и виртуальная реальность: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л2.2	Гергель В. П.	Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2007



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Биллиг В. А.	Параллельные вычисления и многопоточное программирование	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Абрамян М. Э.	Практикум по параллельному программированию с использованием электронного задачника Programming Taskbook for MPI: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010
Л3.2	Павловская Т. А., Щупак Ю. А.	C++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2008
Л3.3	Бланк Ф. А.	Разработка программного модуля с технологией виртуальной реальности «Херсонес AR/VR»: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Севастополь: б.и., 2021
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Материалы курса на LMS Canvas		lms.misis.ru	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit			
П.2	Microsoft Visio 2016			
П.3	Microsoft Visual Studio 2015			
П.4	Microsoft SQL server 2016			
П.5	Microsoft Office			
П.6	LMS Canvas			
П.7	MS Teams			
П.8	R Studio			
П.9	Python			
П.10	ОС Linux (Ubuntu) / Windows			
П.11	NetBeans IDE			
П.12	Anaconda			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>			
И.2	Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>			
И.3	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>			
И.4	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.5	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.6	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>			
И.7	— Российская Государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>			
И.8	— Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>			
И.9	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.10	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И.11	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>			
И.12	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И.13	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>			
И.14	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация занятий по дисциплине строится по обычной технологии по видам работ (лекции, лабораторные занятия, текущий контроль) в соответствии с расписанием. Освоение дисциплины происходит по отдельным разделам. По каждому разделу дисциплины предусматривается аудиторная и внеаудиторная учебная работа, проводится балльно-рейтинговая (текущая и промежуточная за семестр) аттестация студентов в соответствии с календарным учебным графиком. При изложении теоретического материала (на 100% лекций) используются мультимедийные иллюстративные материалы, при проведении лабораторных занятий – многовариантные упражнения и задания, выполняемые на компьютерах с использованием пакетов универсальных математических программ и систем компьютерного имитационного моделирования. По дисциплине предусмотрен большой объем самостоятельной работы студентов с использованием средств современных информационных технологий.