МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ

С.П. Вакуленко

13 июля 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Разживайкин Игорь Станиславович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Распознавание образов

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент В.Е. Нутович

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дать обзор на имеющиеся методы и способы распознавания образов, определить сферы применения. Привить практические навыки применения методов на реальных научных задачах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Распознавание образов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Цифровые технологии:

Знания: 12.1

Умения: 12.2

Навыки: 12.3

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-4 Способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПКР-4.1 Знать Языки программирования и работы с базами данных; инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; инструменты и методы верификации структуры программного кода; возможности ИС; предметную область автоматизации; основы современных систем управления базами данных; теорию баз данных; основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений;современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; источники информация, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций. ПКР-4.2 Уметь разрабатывать структуру баз данных; кодировать на языках программирования; верифицировать структуру программного кода. ПКР-4.3 Владеть навыками разработки структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией; разработки структуры программного кода ИС; верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; устранения обнаруженных несоответствий.
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать принципы поиска информации. УК-1.2 Уметь применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3 Владеть методом поиска и критического анализа информации. УК-1.4 Способен анализировать основные

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		закономерности физических явлений и процессов.
3	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать действующие правовые нормы. УК-2.2 Уметь выбирать оптимальные способы решения поставленных задач. УК-2.3 Владеть приемами решения поставленных задач исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Раздел 1 Основы распознавания образов и изображений	1					1	
2	6	Тема 1.1 Тема 1.1 Введение	,5					,5	
3	6	Тема 1.2 Тема 1.2 Основные сферы применения	,5					,5	
4	6	Раздел 2 Раздел 2 Классификаторы	1,5	2	2		16	21,5	
5	6	Тема 2.1 Тема 2.1 Байесовская теория решений	,5		1		8	9,5	
6	6	Тема 2.2 Тема 2.2 Линейный и нелинейный классификаторы	1	2	1		8	12	
7	6	Раздел 3 Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	3,5	10	5		24	42,5	ПК1
8	6	Тема 3.1 Тема 3.1 Комитетные методы распознавания	,75	2	1		8	11,75	
9	6	Тема 3.2 Тема 3.2 Методы контекстно-зависимой классификации	,75	2	1		4	7,75	
10	6	Тема 3.3 Тема 3.3 Методы селекции признаков	,5	2	1		4	7,5	
11	6	Тема 3.4 Тема 3.4 Методы генерации признаков	,5	2	1		4	7,5	
12	6	Тема 3.5 Тема 3.5 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	1	2	1		4	8	
13	6	Раздел 4 Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	2,5	8	3		32	45,5	ПК2
14	6	Тема 4.1 Тема 4.1	,5				8	8,5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Нейросетевое распознавание образов							
15	6	Тема 4.2 Тема 4.2 Сеть Хопфилда	,25	2	1		4	7,25	
16	6	Тема 4.3 Тема 4.3 Сеть Хэмминга	,25	2	1		4	7,25	
17	6	Тема 4.4 Тема 4.3 Классификатор Гроссберга	,25	1			4	5,25	
18	6	Тема 4.5 Тема 4.4 Сети на основе радиально-базисных функций	,5	1			4	5,5	
19	6	Тема 4.6 Тема 4.5 Самоорганизующаяся сеть Кохоннена	,25	2	1		4	7,25	
20	6	Тема 4.7 Тема 4.6 Нейроэволюционное распознавание образов	,5				4	4,5	
21	6	Раздел 5 Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	5,5	8	4		16	33,5	
22	6	Тема 5.1 Тема 5.1 Основные понятия кластеризации	,5					,5	
23	6	Тема 5.2 Тема 5.2 Алгоритмы кластеризации	,5					,5	
24	6	Тема 5.3 Тема 5.3 Статистическая кластеризация на основе ЕМ-алгоритма	,5	2	1		2	5,5	
25	6	Тема 5.4 Тема 5.4 Алгоритм К-средних	,5	2	1		2	5,5	
26	6	Тема 5.5 Тема 5.5 Иерархическая кластеризация	,5	2	1		3	6,5	
27	6	Тема 5.6 Тема 5.6 Определение числа кластеров и	1	1			3	5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		достоверность кластеризации							
28	6	Тема 5.7 Тема 5.7 Многомерное шкалирование	1	1			3	5	
29	6	Тема 5.8 Тема 5.8 Карта сходства и диаграмма Шепарда	1		1		3	5	
30	6	Экзамен						36	ЭК
31		Всего:	14	28	14		88	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 2 Классификаторы	Тема 2.1 Байесовская теория решений	1
2	6	Раздел 2 Классификаторы	Тема 2.2 Линейный и нелинейный классификаторы	1
3	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.1 Комитетные методы распознавания	1
4	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.2 Методы контекстно-зависимой классификации	1
5	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.3 Методы селекции признаков	1
6	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.4 Методы генерации признаков	1
7	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.5 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	1
8	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.2 Сеть Хопфилда	1
9	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.3 Сеть Хэмминга	1
10	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.5 Самоорганизующаяся сеть Кохоннена	1
11	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.3 Статистическая кластеризация на основе EM-алгоритма	1
12	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.4 Алгоритм K-средних	1
13	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.5 Иерархическая кластеризация	1
14	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.8 Карта сходства и диаграмма Шепарда	1
			ВСЕГО:	14 / 0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 2 Классификаторы	Тема 2.2 Линейный и нелинейный классификаторы	2
2	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.1 Комитетные методы распознавания	2
3	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.2 Методы контекстно-зависимой классификации	2
4	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.3 Методы селекции признаков	2
5	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.4 Методы генерации признаков	2
6	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.5 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	2
7	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.2 Сеть Хопфилда	2
8	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.3 Сеть Хэмминга	2
9	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.3 Классификатор Гроссберга	1
10	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.4 Сети на основе радиально-базисных функций	1
11	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.5 Самоорганизующаяся сеть Кохоннена	2
12	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.3 Статистическая кластеризация на основе EM-алгоритма	2
13	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.4 Алгоритм K-средних	2
14	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.5 Иерархическая кластеризация	2
15	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.6 Определение числа кластеров и достоверность кластеризации	1
16	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.7 Многомерное шкалирование	1
			ВСЕГО:	14 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Распознование образов» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов.
Лекции проводятся в форме мультимедиа-лекций, на которых демонстрируются презентации. Студенты имеют возможность ознакомиться с материалами презентации до начала лекции.
Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением, необходимым для решения индивидуальных задач. На практических работах выполняются индивидуальные задания, демонстрируются готовые части выполненных заданий и отчета по заданию. Разработка проектов по индивидуальным заданиям ведется с применением интерактивной среды разработки Google TensorFlow/Microsoft Azure AI.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 8 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (индивидуальные задания) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём решения тестов с использованием компьютеров и в ходе проверки отчетов по выполненным индивидуальным работам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 2 Классификаторы	Тема 2.1 Байесовская теория решений	8
2	6	Раздел 2 Классификаторы	Тема 2.2 Линейный и нелинейный классификаторы	8
3	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.1 Комитетные методы распознавания	8
4	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.5 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	4
5	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.4 Методы генерации признаков	4
6	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.3 Методы селекции признаков	4
7	6	Раздел 3 Методы решения задачи распознавания	Тема 3.2 Методы контекстно-зависимой классификации	4
8	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.1 Нейросетевое распознавание образов	8
9	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.6 Нейроэволюционное распознавание образов	4
10	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.5 Самоорганизующаяся сеть Кохоннена	4
11	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.4 Сети на основе радиально-базисных функций	4
12	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.3 Классификатор Гроссберга	4
13	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.3 Сеть Хэмминга	4
14	6	Раздел 4 Распознавание на основе нейронных сетей	Тема 4.2 Сеть Хопфилда	4
15	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.3 Статистическая кластеризация на основе ЕМ-алгоритма	2
16	6	Раздел 5	Тема 5.4 Алгоритм К-средних	2

		Распознавание образов на основе кластерного анализа		
17	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.5 Иерархическая кластеризация	3
18	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.6 Определение числа кластеров и достоверность кластеризации	3
19	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.7 Многомерное шкалирование	3
20	6	Раздел 5 Распознавание образов на основе кластерного анализа	Тема 5.8 Карта сходства и диаграмма Шепарда	3
			ВСЕГО:	88

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Математические методы распознавания образов : учебное пособие	Л. М. Местецкий	Москва : ИНТУИТ, 2016 https://e.lanbook.com/book/100634	Все разделы
2	Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие	В. В. Селянкин	Санкт-Петербург : Лань, 2019 https://e.lanbook.com/book/113938	Все разделы
3	Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие	Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович	Санкт-Петербург : Лань, 2019 https://e.lanbook.com/book/123697	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Автономный искусственный интеллект : учебное пособие	А. А. Жданов	Москва : Лаборатория знаний, 2015 https://e.lanbook.com/book/70761	Все разделы
5	Системы искусственного интеллекта : монография	А. В. Остроух, Н. Е. Суркова	Санкт-Петербург : Лань, 2019 https://e.lanbook.com/book/113401	Все разделы
6	Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учебное пособие	М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова	Москва : Финансы и статистика, 2008 https://e.lanbook.com/book/5343	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- https://ru.wikipedia.org – Википедия
- https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/certifications/courses/browse/- курсы Microsoft
- https://www.tensorflow.org/learn?hl=ru - курсы Google

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используемые информационные технологии:
? Прикладное программное обеспечение

Для выполнения лабораторных требуется следующее программное обеспечение:
? Microsoft Office
? Tensoflow
? Microsoft Azure AI

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана. Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. В лекционном курсе рассматриваются основные вопросы по данной дисциплине. Дополнительные вопросы, необходимые студентам при выполнении своих индивидуальных заданий, изучаются студентами самостоятельно и контролируются преподавателем.
2. Задания в рамках лабораторных работ выдаются студентам в начале семестра, чтобы студенты имели возможность самостоятельно изучить дополнительные теоретические сведения, необходимые им при выполнении индивидуальных заданий, и спланировать график выполнения заданий с учетом их специфики.
3. Прежде чем приступить к выполнению конкретного задания студент должен изучить:
¬ материалы лекций по теме задания;
¬ дополнительные материалы, относящиеся к специфике индивидуального задания;
¬ программные средства, используемые при выполнении задания.
4. Выполнение индивидуальных заданий и их сдача осуществляется по определенному графику и учитывается при периодической аттестации студентов.
5. Лекции по дисциплине, подготовленные в электронном виде, рекомендуется выдавать студентам в начале семестра с целью лучшего освоения материала и возможности досрочного изучения вопросов, необходимых для выполнения индивидуальных заданий.
6. Индивидуальные задания, требующие разработки сложных программных систем, могут выдаваться на группу студентов, но при этом необходимо контролировать знание каждым студентом всего задания в целом.
7. Для полноценного освоения дисциплины необходимо:
? Посещение лекций и практических занятий;
? Изучение лекционного материала;
? Освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, интернет-ресурсы);
? Изучение программного обеспечения, необходимого, для выполнения индивидуальных заданий;
? Консультации с преподавателем в ходе выполнения индивидуальных заданий и обсуждение промежуточных результатов выполнения индивидуальных заданий;
? Своевременное выполнение индивидуальных заданий;
? Своевременное предоставление отчетов по индивидуальным заданиям и защита выполненных работ.