

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Семин Андрей Владимирович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы и технологии

Направление подготовки: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.10.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» являются:

- формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области создания, внедрения и эксплуатации интеллектуальных информационных систем;
- усвоение основ применения интеллектуальных технологий при решении прикладных задач обработки информации и управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является формирование у обучающегося компетенций в области современного состояния интеллектуальных систем и технологий, тенденций в их развитии, принципов построения и функционирования интеллектуальных систем, модулей и методов адекватного представления и обработки знаний в этих системах, ряда моделей, методов и алгоритмов интеллектуальных систем в разных сферах практической деятельности, связанных с решением задач обработки информации и управления (кластерный анализ, распознавание образов, эволюционные вычисления, агентный подход и др.), наиболее характерных примерах использования методологии ИИ в новых информационных технологиях для следующих видов деятельности:

- проектно-конструкторская деятельность;
- проектно-технологическая деятельность;
- научно-исследовательская деятельность.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- проектно-конструкторская деятельность:
 - о анализ исходных данных для проектирования программных средств;
- проектно-технологическая деятельность:
 - о применение специализированных программных систем искусственного интеллекта;
- научно-исследовательская деятельность:
 - о изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области моделей и методов систем искусственного интеллекта;
 - о математическое моделирование моделей интеллектуальных информационных систем;
 - о проведение экспериментов в области распознавания образов;
 - о проведение измерений, составление описания проводимых исследований;
 - о составление отчетов по выполненному заданию;
- проектно-технологическая деятельность:
 - о применение специализированных программных систем искусственного интеллекта.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Интеллектуальные системы и технологии" 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. Информатика:

Знания: • базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления; • свойства информации, методы ее получения, хранения, обработки и передачи; принципы работы технических и программных средств;

Умения: • для решения практических целей использовать математические, аналитические и статистические функции приложений Microsoft Word и Microsoft Excel; • применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;

Навыки: • инструментальными средствами обработки информации; • навыками сбора, отбора, обработки и представления информации в удобном для отображения виде.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Информационные хранилища и аналитические системы на транспорте

2.2.2. Проектирование информационных систем

**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-2 Способность проектировать системы поддержки принятия решений при управлении транспортным комплексом.	ПКР-2.1 Знает основные модели и методы принятия решений при управлении транспортным комплексом. ПКР-2.2 Умеет разрабатывать проектные решения отдельных частей АСУП и АСУТП на транспорте. ПКР-2.3 Владеет навыками представления результатов проектирования систем поддержки принятия решений на транспорте.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	62	62,15
Аудиторные занятия (всего):	62	62
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	30	30
Самостоятельная работа (всего)	19	19
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), 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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ)	2				6	8	ПК1
2	6	Тема 1.1 Состав и структура ИИ.	1					1	
3	6	Тема 1.2 Терминология ИИ.	1					1	
4	6	Раздел 2 Машинное обучение	6					6	ПК1
5	6	Тема 2.2 Обучение с учителем. Обучение без учителя. Обучение с подкреплением.	6					6	
6	6	Раздел 3 Кластерный анализ	6	6				12	ПК1
7	6	Тема 3.3 Методы кластерного анализа. Практическое занятие №2 «Решение задачи кластеризации с использованием алгоритма k-средних». Лабораторная работа №1 «Кластерный анализ»	6					6	
8	6	Раздел 4 Распознавание образов	1	2			2	5	ПК2
9	6	Тема 4.2 Байесовский подход к распознаванию, основанный на минимизации среднего риска.	1					1	
10	6	Раздел 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации	14	22				36	ПК2
11	6	Тема 5.3 Персептрон Розенблатта и правило Хебба. Однослойный персептрон и дельта-правило. Проблема линейной разделимости и ограниченность однослойного персептрона.	1					1	
12	6	Тема 5.4 Проблема «Исключающего ИЛИ» и её решение с помощью многослойных нейронных сетей. Практическое занятие №8 «Решение задачи	1					1	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		«Исключающего ИЛИ» с использованием персептрона».							
13	6	Тема 5.5 Классификация нейронных сетей. Виды функций активации нейронных сетей. Практическое занятие №9 «Определение вида функции активации нейронной сети на основе входных и выходных значений»	4					4	
14	6	Тема 5.6 Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки для обучения многослойных нейронных сетей.	1					1	
15	6	Тема 5.7 Рекуррентные нейронные сети.	1					1	
16	6	Тема 5.8 Сети ассоциативной памяти Хопфилда и Хемминга. Устойчивость нейронной сети Хопфилда. Нейронная сеть Коско. Практическое занятие №10 «Решение задачи распознавания образов с использованием нейронной сети Хопфилда» Практическое занятие №11 «Решение задачи распознавания образов с использованием нейронной сети Коско» Лабораторная работа №4 «Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации» Лабораторная работа №5 «Восстановление неполных и искажённых данных с помощью сети Хопфилда»	1					1	
17	6	Тема 5.9 Нейронные сети на основе радиально-базисных функций	1					1	
18	6	Тема 5.10 Архитектура самоорганизующейся нейронной сети Кохенена. Обучение сети Кохенена. Самоорганизующаяся карта Кохонена.	4					4	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	6	Раздел 6 Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	3				3	6	ПК2
20	6	Тема 6.1 Основные содержание генетического поиска. Назначение и структура генетических алгоритмов.	1					1	
21	6	Тема 6.2 Последовательность работы генетического алгоритма	1					1	
22	6	Тема 6.3 Генетические операторы. Практическое занятие №12 «Решение задачи поиска экстремума функции с помощью генетического алгоритма».	1					1	
23	6	Раздел 7 Представление и обработка знаний в системах искусственного интеллекта					4	4	
24	6	Раздел 8 Рассуждения и вывод в условиях нечётких знаний					4	4	
25	6	Раздел 10 Курсовая работа						0	КР
26	6	Экзамен						27	КР, ЭК
27		Тема 1.3 Тест Тьюринга на интеллект. Критика теста Тьюринга. Китайская комната.							
28		Тема 1.4 Область применения ИИ и состояние развития современных систем ИИ.							
29		Тема 2.1 Способы машинного обучения.							
30		Тема 2.3 Сферы применения машинного обучения.							
31		Тема 3.1 История кластерного анализа. Постановка задачи кластерного анализа.							
32		Тема 3.2 Меры близости в пространстве признаков. Практическое занятие №1 «Решение задач по расчету меры близости в пространстве признаков».							
33		Тема 4.1							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Постановка задачи распознавания образов и основные подходы к её решению.							
34		Тема 4.3 Основные подходы к построению алгоритма распознавания печатных символов.							
35		Тема 5.1 История нейроинформатики. Математическая модель нейрона Маккаллока-Питса.							
36		Тема 5.2 Реализация логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса. Практическое занятие №5 «Решение задач по реализации логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса».							
37		Тема 7.1 Классификация знаний. Базы знаний. Онтология. Инженерия знаний. Классификация моделей представления знаний.							
38		Тема 7.2 Продукционные модели. Практическое занятие №13 «Построение продукционной модели».							
39		Тема 7.3 Экспертные системы.							
40		Тема 7.4 Семантические сети. Фреймы. Практическое занятие №14 «Построение семантической сети». Практическое занятие №15 «Построение сети фреймов».							
41		Тема 8.1 Основные понятия и определения нечёткой логики.							
42		Тема 8.2 Функция принадлежности. Практическое занятие №16 «Определение функции принадлежности нечеткого множества».							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43		Тема 8.3 Операции с нечёткими множествами. Практическое занятие №17 «Выполнение операций над нечеткими множествами».							
44		Раздел 9 Агентный подход к проектированию интеллектуальных систем							
45		Тема 9.1 Основные понятия агентного подхода							
46		Тема 9.2 Классификация агентов							
47		Тема 9.3 Многоагентные системы							
48		Всего:	32	30			19	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 30 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 3 Кластерный анализ	Кластерный анализ	6
2	6	РАЗДЕЛ 4 Распознавание образов	Распознавание оптических образов (символов) с помощью хемминговой меры близости	2
3	6	РАЗДЕЛ 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации	Распознавание оптических образов (символов) с помощью однослойного персептрона	6
4	6	РАЗДЕЛ 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации	Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации	6
5	6	РАЗДЕЛ 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации	Восстановление неполных и искажённых данных с помощью сети Хопфилда	10
ВСЕГО:				30/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

- 1 Интеллектуальный анализ расходов и доходов предприятий железнодорожного транспорта.
- 2 Интеллектуальный анализ рынка ИТ-услуг.
- 3 Интеллектуальный анализ фондового рынка.
- 4 Искусственные нейронные сети.
- 5 Кластеризация результатов поиска образовательной информации в сети Интернет.
- 6 Методы Data Mining.
- 7 Нечеткое моделирование конкурентоспособности услуг железнодорожного транспорта.
- 8 Организация и функционирование экспертных систем.
- 9 Поиск ассоциативных правил с помощью методов Data Mining.
- 10 Применение генетических алгоритмов для оптимизации запросов в базах данных.
- 11 Применение генетических алгоритмов для решения комбинаторных оптимизационных задач.
- 12 Применение генетических алгоритмов для обучения искусственной нейронной сети.
- 13 Применение генетических алгоритмов для составления расписания пригородных поездов.
- 14 Распознавание образов с использованием искусственных нейронных сетей.
- 15 Сегментация изображений с использованием методов кластерного анализа.
- 16 Системы дополненной реальности.

- 17 Системы распознавания оптических образов (символов).
- 18 Экспертные системы для аттестации персонала.
- 19 Экспертные системы для выбора СУБД.
- 20 Экспертные системы для выбора ОС.
- 21 Экспертные системы для выбора языка программирования.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве образовательных технологий используются: печатные издания (книги основной и дополнительной литературы), интернет-ресурсы (электронные курсы, электронные энциклопедии, электронные учебники), интерактивная электронная доска, демонстрация через проектор компьютерных слайдов, подготовленных в формате PowerPoint и PDF.

Лекционные занятия должны проходить при наличии у студентов опорного конспекта, который лектор размещает на сайте кафедры, а студенты имеют возможность скачать и распечатать.

Защита лабораторных работ осуществляется в очной форме.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

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 1 Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ)	Основные направления исследований в области теории систем ИИ.	4
2	6	РАЗДЕЛ 1 Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ)	Обзор важных приложений ИИ. 1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [9, стр. 206-231].	2
3	6	РАЗДЕЛ 4 Распознавание образов	Байесовский подход к распознаванию, основанный на минимизации среднего риска, распознавание символов с помощью меры Хемминга, использование теории игр при распознавании образов. 1. Подготовка к практическим занятиям №3 и №4. 2. Подготовка к лабораторной работе №2. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [5, стр. 4-19].	2
4	6	РАЗДЕЛ 6 Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Генетические операторы.Общее описание областей применения генетических алгоритмов. 1. Подготовка к практическому занятию №12. 2. Изучение обзоров в сети Интернет.	2
5	6	РАЗДЕЛ 6 Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Применение генетических алгоритмов при разработке интеллектуальных систем. 1. Подготовка к практическому занятию №12. 2. Изучение обзоров в сети Интернет.	1
6	6	РАЗДЕЛ 7 Представление и обработка знаний в системах искусственного интеллекта	Продукционные модели, семантические сети, фреймы 1. Подготовка к практическим занятиям №13, №14, №15. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [8, стр. 11-22].	4
7	6	РАЗДЕЛ 8 Рассуждения и вывод в условиях нечётких знаний	функция принадлежности, операции с нечеткими множествами, нечёткие числа и нечёткие вычисления 1. Подготовка к практическим занятиям №16, №17. 2. Изучение обзоров в сети Интернет.	2
8	6	РАЗДЕЛ 8 Рассуждения и вывод в условиях нечётких знаний	Лингвистическая переменная, применение нечётких знаний в современных системах ИИ. 1. Подготовка к практическим занятиям №16, №17.	2

			2. Изучение обзоров в сети Интернет.	
ВСЕГО:				19

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	Кластерный анализ	Кутыркин А.В., Семин А.В.	М., МИИТ, 2009, - 22 с. МИИТ НТБ 519.237.8 К95 уч. - 77, фб – 1, 2009 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Восстановление неполных и искаженных данных с помощью нейронной сети Хопфилда	Кутыркин А.В., Маурчева Я.М., Хлестков Д.С.	М., МИИТ, 2009, - 20 с. электронная версия. 2009 http://library.mii.ru , 2009 НТБ МИИТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Логические нейронные сети	Барский А.Б.	М., ИНТУИТ.РУ, 2007 НТБ МИИТ	Все разделы
4	Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации	Кутыркин А.В., Семин А.В.	М., МИИТ, 2015 НТБ МИИТ	Все разделы
5	Распознавание оптических образов (символов) с помощью хемминговой меры близости	Кутыркин А.В., Семин А.В.	М., МИИТ, 2005 НТБ МИИТ	Все разделы
6	Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации	Кутыркин А.В., Семин А.В.	М., МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Все разделы
7	Введение в экспертные системы	Джексон П.	М., “Вильямс”, , 2001 НТБ МИИТ	Все разделы
8	Искусственный интеллект, справочник в 3-х томах	Под ред. Э.В. Попова	М., “Радио и связь”, 1990 НТБ МИИТ	Все разделы

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

1. <http://aiportal.ru> – портал, содержащий статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской.

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены лицензионным программным обеспечением Microsoft Office версии не ниже 2007, средством быстрой разработки Embarcadero RAD Studio (Delphi 2007).

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети Интернет (для осуществления консультаций в интерактивном режиме).
2. Лекционная аудитория с проектором и доской.
3. Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети Интернет, компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 2 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

Рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части):

- 1 После лекции необходимо аккуратно вновь прочитать её, выделить понятные места, выписать на отдельном листе места лекции, которые вызывают вопросы.
 - 2 Сформулировать вопросы лектору.
 - 3 Задать эти вопросы лектору и записать ответы на них.
 - 4 Аккуратно вновь прочитать лекцию с ответами на вопросы, сопоставить их логику и полноту и т.д. до полного понимания (обработки) прочитанной лекции.
- Аналогичные требования предъявляются к рекомендуемому режиму и характеру учебных занятий по подготовке лабораторных работ и выполнению заданий для самостоятельной

работы. Рекомендуемый режим и характер учебной работы должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.