МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра ЦТУТП	Директор ИУЦТ
Заведующий кафедрой ЦТУТП	
В.Е. Нутович	С.П. Вакуленко
06 октября 2020 г.	06 октября 2020 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Базанова Анна Арамовна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта

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	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой Э.К. Лецкий

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» 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 «Системы искусственного интеллекта» 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;
- научно-исследовательская.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):
- проектно-конструкторская деятельность:
- предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- выбор исходных данных для проектирования;
- моделирование процессов и систем;

-научно-исследовательская деятельность:
- сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых математических моделей.

?

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Системы искусственного интеллекта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Дискретная математика:

Знания: основные понятия теории графов

Умения: строить графы на основе матриц

Навыки: расчетом длины пути в графах

2.1.2. Информатика:

Знания: основы теории информации и кодирования

Умения: выбирать системы представления чисел для решения задач

Навыки: переводом чисел из одной системы счисления в другую

2.1.3. Математика:

Знания: основные понятия линейной алгебры, операции над матрицами и векторами

Умения: проводить операций над матрицами и векторами

Навыки: операциями транспонирования, сложения и умножения над матрицами и векторами

2.1.4. Программирование 2:

Знания: основы составления и чтения алгоритмов программ, современные языки программирования высокого уровня

Умения: спримeнять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач

Навыки: основными методами работы на компьютере со средствами быстрой разработки

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Алгоритмизация процессов управления на транспорте

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	ПК-22 способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знать и понимать: Модели нейронных сетей и алгоритмы их обучения, возможности нейросетевых технологий для интеллектуальной обработки данных, способы представления знаний (принципы и методы); особенности знаний и методы работы со знаниями; основные компоненты базы знаний и правила вывода в базовых схемах представления знаний. Агентный подход при проектировании интеллектуальных систем, основное содержание эволюционных вычислений и генетического поиска; назначение и структуру генетических алгоритмов. Уметь: осуществлять программную реализацию конкретных прикладных систем ИИ (распознавание образов, кластерный анализ, персептрон Розенблатта, ассоциативная память на основе нейронной сети Хопфилда, комбинаторная оптимизация с помощью нейронной сети и генетического алгоритма и др.). Владеть: практическим применением моделей, методов и алгоритмов систем ИИ при решении задач обработки информации и управления.
2	ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Знать и понимать: назначение экспертных систем (ЭС), архитектуру и базовые функции ЭС; представление и использование нечётких знаний. Уметь: проектировать правила баз знаний ЭС, рассчитывать функцию принадлежности нечетких множеств. Владеть: практическим применением моделей ЭС и нечетких ЭС при решении задач обработки информации и управления.
3	ПК-5 способностью проводить моделирование процессов и систем	Знать и понимать: тест Тьюринга на интеллект; назначение, состав и структуру систем ИИ; теоретическое обоснование практически полезных применений систем ИИ (распознавание образов, кластерный анализ, выбор оптимальных решений, экспертные системы, восстановление данных и др.). Уметь: приобретать и формально описывать знания, выполнять алгоритмы их обработки, получать выводы в базовых схемах представления знаний. Владеть: практическим применением моделей, методов и алгоритмов систем ИИ при решении задач обработки информации и управления.

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	30	30
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
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/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)	1/1				15	16/1	
2	6	Тема 1.1 Состав и структура ИИ.Терминология ИИ.	1/1					1/1	
3	6	Тема 1.3 Основные направления исследований в области теории систем ИИ.					10	10	
4	6	Тема 1.4 Обзор важных приложений ИИ.					5	5	
5	6	Раздел 2 Машинное обучение	1/1				1	2/1	
6	6	Тема 2.1 Способы машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения. Обучение с учителем. Классификация, регрессия, прогнозирование и ранжирование. Обучение без учителя. Сферы применения машинного обучения.	1/1					1/1	
7	6	Тема 2.2 Проблема переобучения.					1	1	
8	6	Раздел 3 Кластерный анализ	1/1	1/1			1	3/2	
9	6	Тема 3.1 История кластерного анализа. Постановка задачи кластерного анализа.Меры близости в пространстве признаков.	1/1					1/1	ПК1, (контрольная работа)
10	6	Тема 3.2 Методы кластерного анализа. Алгоритм		1/1				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
		ФОРЭЛ. Алгоритм k-средних.Практическое занятие №2 «Решение задачи кластеризации с использованием алгоритма k-средних».							
11	6	Тема 3.3 Применение кластерного анализа в информационных системах.					1	1	
12	6	Раздел 4 Распознавание образов	1/1	3/1			1	5/2	
13	6	Тема 4.1 Постановка задачи распознавания образов и основные подходы к её решению. Применение теоремы Байеса в задачах классификации. Основные подходы к построению алгоритма распознавания печатных символов.	1/1					1/1	
14	6	Тема 4.2 Распознавание символов с помощью меры Хемминга.		3/1				3/1	
15	6	Тема 4.3 Использование теории игр при распознавании образов.					1	1	
16	6	Раздел 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации	6/1	10/2				16/3	
17	6	Тема 5.1 История нейроинформатики. Математическая модель нейрона Маккаллока-Питса. Реализация логических функций с помощью математической	1/1	10/2				11/3	

№ 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
		модели нейрона Маккаллока-Питса. Перспетрон Розенблатта и правило Хебба. Однослойный персептрон и дельта-правило. Проблема линейной разделимости и ограниченность однослойного персептрона.							
18	6	Тема 5.2 Проблема “Исключающего ИЛИ” и её решение с помощью многослойных нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Виды функций активации нейронных сетей.	5					5	ПК2, (контрольная работа)
19	6	Раздел 6 Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	8/1				1	9/1	
20	6	Тема 6.1 Основные содержание генетического поиска. Назначение и структура генетических алгоритмов. Последовательность работы генетического алгоритма.	3/1					3/1	
21	6	Тема 6.2 Генетические операторы.	5				1	6	
22	6	Раздел 7 Представление и обработка знаний в системах искусственного интеллекта	4/1				2	6/1	
23	6	Тема 7.1 Классификация знаний. Базы знаний. Онтология. Инженерия знаний.	2/1					2/1	

№ 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
		Классификация моделей представления знаний. Продукционные модели.							
24	6	Тема 7.2 Экспертные системы.	1					1	
25	6	Тема 7.3 Семантические сети. Фреймы.	1				2	3	
26	6	Раздел 8 Рассуждения и вывод в условиях нечётких знаний	4/1				2	6/1	
27	6	Тема 8.1 Основные понятия и определения нечёткой логики.Функция принадлежности.	3/1					3/1	
28	6	Тема 8.2 Операции с нечёткими множествами.	1				2	3	
29	6	Раздел 9 Агентный подход к проектированию интеллектуальных систем	2				7	9	
30	6	Тема 9.1 Основные понятия агентного подхода. Многоагентные системы	1					1	
31	6	Тема 9.2 Классификация агентов	1				7	8	
32	6	Экзамен						36	ЭК
33		Тема 1.2 Тест Тьюринга на интеллект. Критика теста Тьюринга. Китайская комната. Область применения ИИ и состояние развития современных систем ИИ. IBM Watson.							
34		Всего:	28/8	14/4			30	108/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы 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 3 Кластерный анализ Тема: Методы кластерного анализа. Алгоритм ФОРЭЛ. Алгоритм k-средних.Практическое занятие №2 «Решение задачи кластеризации с использованием алгоритма k-средних».	Лабораторная работа №1 «Кластерный анализ»	1 / 1
2	6	РАЗДЕЛ 4 Распознавание образов Тема: Распознавание символов с помощью меры Хемминга.	Лабораторная работа №2 «Распознавание оптических образов (символов) с помощью хемминговой меры близости».	3 / 1
3	6	РАЗДЕЛ 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации Тема: История нейроинформатики. Математическая модель нейрона Маккаллока-Питса. Реализация логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса. Перспетрон Розенблатта и правило Хебба. Однослойный персептрон и дельта-правило. Проблема линейной разделимости и ограниченность однослойного персептрона.	Лабораторная работа №3 «Распознавание оптических образов (символов) с помощью однослойного персептрона».	4 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	6	РАЗДЕЛ 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации Тема: История нейроинформатики. Математическая модель нейрона Маккаллока-Питса. Реализация логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса. Перспетрон Розенблатта и правило Хебба. Однослойный персептрон и дельта-правило. Проблема линейной разделимости и ограниченность однослойного персептрона.	Лабораторная работа №4 «Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации».	3 / 1
5	6	РАЗДЕЛ 5 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации Тема: История нейроинформатики. Математическая модель нейрона Маккаллока-Питса. Реализация логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса. Перспетрон Розенблатта и правило Хебба. Однослойный персептрон и дельта-правило. Проблема линейной разделимости и ограниченность однослойного персептрона.	Лабораторная работа №5 «Восстановление неполных и искажённых данных с помощью сети Хопфилда»	3
			ВСЕГО:	14/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве образовательных технологий используются:
– индивидуальная организационная форма;
– групповая организационная форма (при выступлении, защите и обсуждении);
– обучение с помощью технических средств обучения (при освоении и использовании программных средств, необходимых для выполнения лабораторных работ);
– обучение по книге (при чтении источников в твёрдой копии, изданной типографским способом, или в электронном виде);
– компьютерное обучение (при освоении теоретического материала с использованием системы дистанционного обучения);
– личностно-ориентированный подход к обучаемому;
– преобладание проблемного поискового метода (при поиске источников информации по теме курсовой работы);
– программированное обучение (при освоении теоретического материала с использованием системы дистанционного обучения, контролирующей результат освоения материала);
– объяснительно-иллюстративные (при обсуждении, выступлении и защите курсовой работы).

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) Тема 3: Основные направления исследований в области теории систем ИИ.	Изучение информационных сервисов, использующих модели и методы систем искусственного интеллекта. 7.1 [1, стр. 14-16]	10
2	6	РАЗДЕЛ 1 Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ) Тема 4: Обзор важных приложений ИИ.	Изучение мобильных приложений, использующих модели и методы систем искусственного интеллекта 7.1 [1, стр. 14-16]	5
3	6	РАЗДЕЛ 2 Машинное обучение Тема 2: Проблема переобучения.	Подготовка сообщения о проблеме переобучения. 7.1 [1, стр. 124-127]	1
4	6	РАЗДЕЛ 3 Кластерный анализ Тема 3: Применение кластерного анализа в информационных системах.	Подготовка сообщения об использовании кластерного анализеа в информационных системах 7.2 [4, стр. 4-18]	1
5	6	РАЗДЕЛ 4 Распознавание образов Тема 3: Использование теории игр при распознавании образов.	Подготовка сообщения об использовании теории игр в распознавании образов.	1
6	6	РАЗДЕЛ 6 Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы Тема 2: Генетические операторы.	Подготовка сообщения об используемых генетических операторах 7.1 [2, стр. 204-208]	1
7	6	РАЗДЕЛ 7 Представление и обработка знаний в системах искусственного интеллекта Тема 3: Семантические сети. Фреймы.	Подготовка сообщения об используемых в информационных моделях знаний на основе фреймов, семантических сетей 7.1 [1, стр. 36-38]	2
8	6	РАЗДЕЛ 8 Рассуждения и вывод	Подготовка сообщения по операциям с нечёткими множествами 7.1 [1, стр. 36-38]	2

		в условиях нечётких знаний Тема 2: Операции с нечёткими множествами.		
9	6	РАЗДЕЛ 9 Агентный подход к проектированию интеллектуальных систем Тема 2: Классификация агентов	Подготовка сообщения по классификации агентов 7.1 [1, стр. 36-38]	7
			ВСЕГО:	30

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	Основы искусственного интеллекта	Боровская Е.В., Давыдова Н.А	Издательство "Лаборатория знаний", 2016 https://e.lanbook.com/	Все разделы
2	Основы искусственного интеллекта	Масленникова О.Е., Гаврилова И.В.	ФЛИНТА, 2013 https://e.lanbook.com/	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизаци	А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	5
4	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский	Горячая линия – Телеком, 2006 https://e.lanbook.com/	5,6,8
5	Распознавание оптических образов (символов) с помощью хемминговой меры близости	А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	Все разделы
6	Кластерный анализ	А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	Все разделы
7	Введение в экспертные системы	П. Джексон	"Вильямс", 2001 НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
8	Искусственный интеллект	Под ред. Э.В. Попова	Радио и связь, 1990 НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	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.
2. http://library.miit.ru – электронно-библиотечная система научно-технической библиотека МИИТа.

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

- Embarcadero RAD Studio
- Windows 7
- Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012

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 проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться 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)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудиовизуальное оборудование,компьютер в сборе Helios Profice VL310)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (многоцелевой проектор DLP NEC LT25,монитор Samsung 17 дюймов,компьютер. системный блок Intel(R) Pentium(R) CPU G860 @ 3.00GHz 4.00 ГБ (3,22 ГБ доступно) - 6,компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 Ггц LGA1150 - 8)

В случае проведении 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.