

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП



В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Лецкий Эдуард Константинович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Машинное обучение

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

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 № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Э.К. Лецкий
--	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины "Машинное обучение" являются формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области использования моделей и методов систем искусственного интеллекта (ИИ);

усвоение основ разработки и применения методов систем ИИ при решении прикладных задач обработки информации и управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины "Машинное обучение" является формирование у обучающегося компетенций в области современного состояния систем ИИ и тенденций в их развитии, принципов построения и функционирования систем ИИ, модулей и методов адекватного представления и обработки знаний в этих системах, ряда моделей, методов и алгоритмов систем ИИ в разных сферах практической деятельности, связанных с решением задач обработки информации и управления (кластерный анализ, распознавание образов, оптимизация и др.), наиболее характерных примерах использования методологии ИИ в новых информационных технологиях для следующих видов деятельности: Основными видами профессиональной деятельности при этом являются:

– проектная;

- научно-исследовательская.

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

Проектная деятельность:

анализ исходных данных для проектирования программных средств;

Научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области моделей и методов систем искусственного интеллекта;

математическое моделирование моделей систем искусственного интеллекта;

проведение экспериментов в области распознавания образов;

проведение измерений, составление описания проводимых исследований;

составление отчетов по выполненному заданию.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Машинное обучение" 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. Дополнительные главы математики:

Знания: 12.1

Умения: 12.2

Навыки: 12.3

2.1.2. Современные проблемы информатики и вычислительной техники:

Знания: состав информатики как научной дисциплины, теоретические основы создания и эффективного применения объектов информатики, место информатики в системе наук.

Умения: применять средства поиска, сбора, структурирования и представления информации при решении профессиональных задач

Навыки: общенаучными и специфическими методами информатики при проведении исследований информационных процессов и систем

2.1.3. Технологии и языки программирования:

Знания: 5.2

Умения: 5.2

Навыки: 5.2

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Анализ данных

2.2.2. Технологии больших данных

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	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Знать основные методы представления и алгоритмы обработки данных. ОПК-2.2 Умеет разрабатывать математические модели объектов и процессов, проводить сравнительный анализ математических моделей процессов и объектов. ОПК-2.3 Владеет современными интеллектуальными и когнитивными технологиями, методами формирования технического задания и отчётов по разработке программных средств вычислительной техники, навыками алгоритмизации и программирования.
2	ПКО-6 Владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	ПКО-6.1 Знать методы распознавания и обработки данных; основные тенденции развития информационных технологий в области БД. ПКО-6.2 Уметь выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением и особенностями распознавания и обработки данных. ПКО-6.3 Владеть навыками сбора и анализа данных.
3	ПКР-2 Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	ПКР-2.1 Знать методы исследования и решения профессиональных задач; мировые тенденции развития вычислительной техники; знать перспективные тенденции развития информационных технологий. ПКР-2.2 Уметь применять перспективные методы исследования для решения. ПКР-2.3 Владеть навыками применения перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 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 2
Контактная работа	30	30,15
Аудиторные занятия (всего):	30	30
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	105	105
Экзамен (при наличии)	81	81
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
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	2	Раздел 1 Машинное обучение	2				18	20	
2	2	Тема 1.3 Основные понятия и определения машинного обучения	1				6	7	
3	2	Тема 1.4 Классификация алгоритмов машинного обучения	,5				6	6,5	
4	2	Тема 1.5 Этапы машинного обучения	,5				6	6,5	
5	2	Раздел 2 Задачи обучения с учителем	2	4	4		24	34	
6	2	Тема 2.1 Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования	,5				6	6,5	
7	2	Тема 2.2 Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы	,5	4			6	10,5	
8	2	Тема 2.3 Метод опорных векторов	,5		2		6	8,5	
9	2	Тема 2.4 Метод наименьших квадратов	,5		2		6	8,5	
10	2	Раздел 3 Задачи обучения без учителя	2		2		18	22	ПК1
11	2	Тема 3.1 Постановка задач кластеризации, поиска ассоциативных правил, фильтрации выбросов, построение	,5				6	6,5	

№ 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
		доверительной области, сокращение размерности, заполнение пропущенных значений							
12	2	Тема 3.2 Этапы проведения кластерного анализа	,5				4	4,5	
13	2	Тема 3.3 Методы кластерного анализа	,5		2		4	6,5	
14	2	Тема 3.4 Алгоритмы генерации ассоциативных правил. Фильтрация данных	,5				4	4,5	
15	2	Раздел 4 Современные нейросетевые технологии	2		2		16	20	
16	2	Тема 4.1 Классификация архитектур нейронных сетей.	,5				4	4,5	
17	2	Тема 4.2 Нейронные сети глубокого обучения	,5				4	4,5	
18	2	Тема 4.3 Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети	,5		2		4	6,5	
19	2	Тема 4.4 Нейронные сети долгой краткосрочной памяти. Нейронные сети долгой краткосрочной памяти	,5				4	4,5	
20	2	Раздел 5 Задачи обучения с подкреплением	2		4		12	18	ПК2
21	2	Тема 5.1 Основные понятия и этапы работы генетических	,5		2		4	6,5	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		алгоритмов.							
22	2	Тема 5.2 Основные понятия агентного подхода. Многоагентные системы.	,5				4	4,5	
23	2	Тема 5.3 Алгоритмы SARSA и Q- learning	1		2		4	7	
24	2	Раздел 6 Обработка естественного языка	2	2			17	21	
25	2	Тема 6.1 Особенности обработки естественного языка	1				7	8	
26	2	Тема 6.2 Библиотеки и фреймворки для распознавания речи, анализа и генерирования текста, синтеза речи	1	2			10	13	
27	2	Экзамен						81	КР, ЭК
28		Всего:	12	6	12		105	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 6 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	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема: Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы	Разработка когнитивной системы распознавания образов	4
2	2	РАЗДЕЛ 6 Обработка естественного языка Тема: Библиотеки и фреймворки для распознавания речи, анализа и генерирования текста, синтеза речи	Создание интеллектуального чат-бота	2
ВСЕГО:				6/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема: Метод опорных векторов	Нахождение ширины разделяющей полосы в методе опорных векторов	2
2	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема: Метод наименьших квадратов	Прогнозирование значений временных рядов с использованием метода наименьших квадратов	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Задачи обучения без учителя Тема: Методы кластерного анализа	Определение кластеров в наборах данных	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	2	РАЗДЕЛ 4 Современные нейросетевые технологии Тема: Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети	Восстановление искаженных образов с использованием рекуррентной нейронной сети	2
5	2	РАЗДЕЛ 5 Задачи обучения с подкреплением Тема: Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов.	Решение задачи поиска экстремума функции с помощью генетического алгоритма	2
6	2	РАЗДЕЛ 5 Задачи обучения с подкреплением Тема: Алгоритмы SARSA и Q-learning	Конструирование функции агента	2
ВСЕГО:				12/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

1. Использование метода опорных векторов в задачах машинного обучения.
2. Использование метода наименьших квадратов в задачах машинного обучения.
3. Использование нейронных сетей долгой краткосрочной памяти в задачах анализа временных рядов.
4. Использование библиотеки TensorFlow в задачах машинного обучения.
5. Использование IBM Watson Studio для создания когнитивных приложений.
6. Использование IBM Watson Studio в задачах распознавания образов.
7. Обработка естественного языка в когнитивных приложениях.
8. Алгоритмы поиска ассоциативных правил.
9. Рекомендательные системы.
10. Распознавание образов с использованием искусственных нейронных сетей глубокого обучения.
11. Обучение с подкреплением в системах искусственного интеллекта.
12. Сегментация изображений с использованием методов кластерного анализа.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Машинное обучение» используются следующие образовательные технологии: дистанционные технологии обучения по отдельным темам, модульная технология обучения, профессиональные интернет-форумы.

Лекции проводятся с использованием интерактивных технологий в формате мультимедиа-лекций, базирующихся на демонстрируемой студентам презентации. Студенты используют подготовленный преподавателем опорный конспект, куда могут делать пометки во время лекции.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением для разработки и отладки программ. Время лабораторных занятий используется, в том числе, и для демонстрации студентами результатов выполненных работ и сдачи отчетов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий для подготовки сообщений и для подготовки к лабораторным работам:

- к традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям;
- к интерактивным технологиям относятся работа студентов с электронными информационными ресурсами, работа с кодом разрабатываемых программ, подготовка отчетов по выполненным лабораторным работам.

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	2	РАЗДЕЛ 1 Машинное обучение Тема 3: Основные понятия и определения машинного обучения	Основные понятия и определения машинного обучения	6
2	2	РАЗДЕЛ 1 Машинное обучение Тема 4: Классификация алгоритмов машинного обучения	Классификация алгоритмов машинного обучения	6
3	2	РАЗДЕЛ 1 Машинное обучение Тема 5: Этапы машинного обучения	Этапы машинного обучения	6
4	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема 1: Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования	Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования	6
5	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема 2: Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы	Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы	6
6	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема 3: Метод опорных векторов	Метод опорных векторов	6
7	2	РАЗДЕЛ 2 Задачи обучения с учителем Тема 4: Метод наименьших квадратов	Метод наименьших квадратов	6
8	2	РАЗДЕЛ 3 Задачи обучения без учителя Тема 1: Постановка задач кластеризации, поиска ассоциативных правил, фильтрации выбросов, построение	Постановка задач кластеризации, поиска ассоциативных правил, фильтрации выбросов, построение доверительной области, сокращение	6

		доверительной области, сокращение размерности, заполнение пропущенных значений		
9	2	РАЗДЕЛ 3 Задачи обучения без учителя Тема 2: Этапы проведения кластерного анализа	Этапы проведения кластерного анализа	4
10	2	РАЗДЕЛ 3 Задачи обучения без учителя Тема 3: Методы кластерного анализа	Методы кластерного анализа	4
11	2	РАЗДЕЛ 3 Задачи обучения без учителя Тема 4: Алгоритмы генерации ассоциативных правил. Фильтрация данных	Алгоритмы генерации ассоциативных правил. Фильтрация данных	4
12	2	РАЗДЕЛ 4 Современные нейросетевые технологии Тема 1: Классификация архитектур нейронных сетей.	Классификация архитектур нейронных сетей.	4
13	2	РАЗДЕЛ 4 Современные нейросетевые технологии Тема 2: Нейронные сети глубокого обучения	: Нейронные сети глубокого обучения	4
14	2	РАЗДЕЛ 4 Современные нейросетевые технологии Тема 3: Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети	Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети	4
15	2	РАЗДЕЛ 4 Современные нейросетевые технологии Тема 4: Нейронные сети долгой краткосрочной памяти. Нейронные сети долгой краткосрочной памяти	Нейронные сети долгой краткосрочной памяти.	4
16	2	РАЗДЕЛ 5	Основные понятия и этапы работы	4

		Задачи обучения с подкреплением Тема 1: Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов.	генетических алгоритмов.	
17	2	РАЗДЕЛ 5 Задачи обучения с подкреплением Тема 2: Основные понятия агентного подхода. Многоагентные системы.	Основные понятия агентного подхода	4
18	2	РАЗДЕЛ 5 Задачи обучения с подкреплением Тема 3: Алгоритмы SARSA и Q-learning	Алгоритмы SARSA и Q-learning	4
19	2	РАЗДЕЛ 6 Обработка естественного языка Тема 1: Особенности обработки естественного языка	Особенности обработки естественного языка	7
20	2	РАЗДЕЛ 6 Обработка естественного языка Тема 2: Библиотеки и фреймворки для распознавания речи, анализа и генерирования текста, синтеза речи	Библиотеки и фреймворки для распознавания речи, анализа и генерирования текста, синтеза речи	10
ВСЕГО:				105

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	Библиотека Keras - инструмент глубокого обучения	Джулли А., Пал С.	ДМК Пресс, 2018 https://e.lanbook.com/	Все разделы
2	Глубокое обучение	Гудфелло Я., Бенджио И., Курвилль А	ДМК Пресс, 2018 https://e.lanbook.com/	Все разделы
3	Искусственный интеллект для .NET: речь, язык и поиск. Конструирование умных приложений с использованием Microsoft Cognitive Services APIs	Патак Н.	ДМК ПРЕСС, 2018 https://e.lanbook.com/	Все разделы
4	Теория математической обработки измерений : В 2 ч. Ч. 2. Метод наименьших квадратов: учебное пособие	Пронина Л.А.	Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина, , 2017 https://e.lanbook.com/	Раздел 2
5	Математические методы распознавания образов	Местецкий Л.М.	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", , 2016 https://e.lanbook.com/	Раздел 2
6	Data Mining	Чубукова И.А.	НОУ «Интуит», , 2016 https://e.lanbook.com	Разделы 2,3
7	Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных	Флах П.	ДМК ПРЕСС, 2015 https://e.lanbook.com	Все разделы
8	Математические основы машинного обучения и прогнозирования	Вьюгин В.В.	Московский центр непрерывного математического образования, 2014 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
9	Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации	А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин;	А.В. Сёмин; , 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	Раздел 4
10	Нейронные сети, генетические алгоритмы и	Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л.	Горячая линия – Телеком, 2006	Разделы 4,5

	нечеткие системы	Рутковский	https://e.lanbook.com/	
11	Распознавание оптических образов (символов) с помощью хемминговой меры близости	А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин;	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	Раздел 2

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 библиотеки МИИТ.
3. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://miitasu.ru> - сайт кафедры АСУ

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.

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 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)

Лекционные занятия по дисциплине «Машинное обучение» проводятся в режиме презентации. Опорный конспект включает основные определения, схемы, графические иллюстрации, примеры и другие важные материалы курса.

В ходе лекции преподаватель демонстрирует на экране страницы конспекта (слайды презентации), комментирует и поясняет их содержание. Студентам рекомендуется делать дополнительные пометки и записи непосредственно в опорном конспекте.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ рекомендуется использовать опубликованные и электронные методические указания.

Защита лабораторных работ предполагает обязательную демонстрацию разработанных программ и предоставление отчета.

Опорный конспект лекций, методические указания для лабораторных работ, а также

другие материалы размещаются на сервере кафедры и доступны для скачивания. При самостоятельной подготовке студенты могут воспользоваться материалами, доступными в сети Интернет на официальных сайтах разработчиков программного обеспечения, а также на специализированных сайтах, содержащих учебную и справочную информацию.

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)

Необходимым условием освоения дисциплины является знание основ теории вероятностей и математической статистики. В случае недостаточного владения указанными дисциплинами (это проверяется при устном опросе студентов на втором практическом занятии) студенту необходимо самостоятельно изучить материалы по соответствующим курсам, выложенные на сайте кафедры (www.miit.asu.ru).

Во время лекций студент обязан иметь распечатанный опорный конспект, в котором, при необходимости, можно делать пояснения, замечания и пр.

Задания на курсовую работу размещаются на сайте кафедры. Срок сдачи пояснительной записки по курсовой работе устанавливает преподаватель. Задержки с представлением пояснительной записки учитываются при оценке курсовой работы.

Вопросы для экзамена помещаются на сайт кафедры.