

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Искусственный интеллект и машинное обучение» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта базового высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- классификацию интеллектуальных информационных систем. Экспертные системы. Системы с интеллектуальным интерфейсом;
- назначение и область применения естественно-языковых систем.

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации, и управления;
- использовать навыки работы со структурой экспертных систем;
- создавать и использовать интеллектуальные хранилища.

Владеть:

- навыками документирования и моделирования бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации;
- подходами к построению интеллектуальных информационных систем.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	64	64

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение. Классификация интеллектуальных информационных систем. Рассматриваемые вопросы: - цели преподавания дисциплины, терминология; - подходы к построению интеллектуальных информационных систем.
2	Характеристика основных направлений, по которым проводятся исследования. Рассматриваемые вопросы: - характеристика основных направлений, по которым проводятся исследования; - особенности и признаки интеллектуальности.
3	Экспертные системы Рассматриваемые вопросы: - история развития, особенности экспертных систем, цели их создания; - структура ЭС, классификация, назначение основных блоков. Этапы создания ЭС.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Самообучающиеся системы. Системы с интеллектуальным интерфейсом Рассматриваемые вопросы: - индуктивные системы; - системы на прецедентах; - интеллектуальные хранилища; - назначение и область применения естественно-языковых систем; - системы общения с базами данных.
5	Кросс-валидация Рассматриваемые вопросы: - кросс-валидация.
6	Обработка категориальных данных Рассматриваемые вопросы: - применение методов кодирования (например, one-hot encoding) для работы с категориальными переменными.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Предварительная обработка массивов данных Рассматриваемые вопросы: - массивы данных. Предварительная обработка массивов данных. Индивидуальное задание выбирается согласно методическим указаниям к семинарским занятиям.
2	Алгоритмы классификации в анализе данных Рассматриваемые вопросы: - описание и изучение алгоритмов классификации в анализе данных. Индивидуальное задание выбирается согласно методическим указаниям к семинарским занятиям.
3	Алгоритмы регрессионного анализа данных Рассматриваемые вопросы: - регрессионный анализ данных. Применение. Алгоритмы. Индивидуальное задание выбирается согласно методическим указаниям к семинарским занятиям.
4	Алгоритмы кластерного анализа данных Рассматриваемые вопросы: - кластерный анализ данных. Применение. Алгоритмы. Индивидуальное задание выбирается согласно методическим указаниям к семинарским занятиям.
5	Разведочный анализ данных Рассматриваемые вопросы: - представление наборов данных с помощью различных методов и библиотек, расчет значений в признаках, анализ и визуализация данных
6	Задача многоклассовой классификации сбалансированного набора данных Рассматриваемые вопросы: - разбивка обработанного набора данных на обучающую и тестовую выборки; - обучение моделей на основании библиотек; - отображение точности работы каждой модели на тестовой и обучающей выборке.
7	Классификация несбалансированного набора данных Рассматриваемые вопросы: - произвести анализ данных и сделать выводы о структуре их набора;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - произвести скалярную стандартизацию данных, разбить обработанный массив данных; - произвести обучение моделей библиотеки; - отобразить точность работы каждой модели до и после кросс-валидации.
8	<p>Задача восстановления регрессии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести разведочный анализ с визуализацией данных; - произвести обучение моделей линейной и полиномиальной регрессии; -отобразить точность каждой модели.
9	<p>Задача восстановления регрессии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отображение построенных моделей линейной и полиномиальной регрессии, выделив тестовую и обучающую выборки; - отобразить метрики моделей до и после кросс-валидации; - произвести поиск оптимальных гиперпараметров с помощью методов и моделей с наилучшими показателями.
10	<p>Задача кластеризации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести разведочный анализ данных с отображением; - закодировать категориальный данных в дискретные величины; - произвести скалярную стандартизацию данных.
11	<p>Задача кластеризации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести снижение размерности набора данных и обучение модели библиотеки по методу K-средних; - произвести разведочный анализ данных по кластерам для оценки качества обучения модели.
12	<p>Задача выявления аномалий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести разведочный анализ данных с отображением гистограммы распределения данных; - определить особенности набора данных; -произвести кластеризацию данных и обучение моделей: метод K-средних, цепь Маркова, изолирующий лес, одноклассовый метод опорных векторов.
13	<p>Задача выявления аномалий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести разведочный анализ по набору данных для оценки качества обучения модели, определить причины аномалий. - провести дополнительный анализ данных, чтобы выявить причины аномалий и меры для их устранения.
14	<p>Задача прогнозирования временных рядов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести разведочный анализ с построением диаграммы распределения данных и диаграммы размаха; - сделать выводы об особенностях данных; -произвести кластеризацию данных и обучение модели XGBoost Regressor.
15	<p>Задача прогнозирования временных рядов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести тестовую и обучающую выборку данных для модели; - отобразить точность модели на тестовой и обучающей выборках; - сделать прогноз на очередной период на основании анализируемых данных модели; - принять решение об улучшении параметров на основании прогноза.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

№	п/п	Величина	Тип величины	Диапазон	возможных значений	Примечание
1		Идентификатор	Категориальная	ID000-ID1000		
2		Класс линии	Категориальная	Кодируется числами 1 – 5	Возможный признак группировки	
3		Специализация линии	Категориальная	Кодируется числами 1 – 7	Возможный признак группировки	
4		Количество элементов	Количественная	/ целое число 1...N	Фактор-причина	
5		Количество пар поездов в сутки	Количественная	/ целое число 1...M	Фактор-причина	
6		Среднее время до восстановления	Количественная	/дробное с округлением до десятых 0,1...Z	Фактор-причина	
7		Количество отступлений от норм содержания	Количественная	/ целое число 1...R	Фактор-причина, данные содержат пропуски и возможные аномалии	
8		Количество предотказных состояний	Количественная	/ целое число 1...X	Фактор-причина, данные содержат пропуски и возможные аномалии	
9		Количество отказов, вызывающих задержку в движении поездов	Количественная	/ целое число 1...F	Фактор-следствие (одна из составляющих риска)	
10		Суммарные задержки поездов на один отказ	Количественная	/дробное с округлением до десятых 0,1...P	Фактор-следствие (вторая из составляющих риска)	

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5.	https://e.lanbook.com/book/131721
2	Платонова, О. В. Алгоритмические основы обработки данных : учебное пособие / О. В. Платонова, Ю. С. Асадова, А. А. Рыжова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 101 с. — ISBN 978-5-7339-2174-7.	https://e.lanbook.com/book/421061

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» — <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» — <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» — <http://www.znanium.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat, а также специализированное программное обеспечение Python, Anaconda, Jupiter NoteBook

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов