

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Искусственный интеллект (AI)»,  
включающая оценочные и методические материалы**

**1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)**

**1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы**

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Профессиональные	Производственно-технологическая	ПК-3 Создает и использует программные средства обработки больших объемов данных, в том числе с использованием методов машинного обучения, применяет результаты обработки в решении промышленных и бизнес-задач

**1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-3	ПК-3.1	Знает дисциплинарные основы, принципы и подходы, инструменты и средства работы с большими данными
	ПК-3.2	Владеет инструментами и средствами работы с большими данными
	ПК-3.3	Выполняет анализ больших данных на основе требований

**1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)**

**Цель изучения дисциплины (модуля)** – предоставить комплексные знания и практические навыки в области искусственного интеллекта, позволяющие понимать основные концепции, методы и технологии в данной области, а также применять их для разработки интеллектуальных систем, решения сложных задач и создания инновационных приложений.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен **знать:**

- Основные теоретические концепции и методы искусственного интеллекта.
- Основные алгоритмы и модели машинного обучения.
- Технологии обработки естественного языка и компьютерного зрения.
- Принципы и методы решения задач планирования и принятия решений в условиях неопределенности.
- Этические и социальные аспекты применения искусственного интеллекта.

**уметь:**

- Проектировать и реализовывать интеллектуальные системы с использованием современных технологий AI.
- Применять методы машинного обучения для анализа данных и решения разнообразных задач.
- Работать с инструментами и библиотеками для разработки искусственного интеллекта.
- Проводить анализ и оценку эффективности алгоритмов и моделей машинного обучения.
- Принимать во внимание этические и социальные аспекты использования искусственного интеллекта.

**владеть:**

- Навыками работы с технологиями и инструментами для создания и развертывания интеллектуальных систем.
- Глубокими знаниями в выбранной области искусственного интеллекта.
- Умением адаптироваться к новым технологическим требованиям и изменениям в области искусственного интеллекта.

- Навыками командной работы в контексте разработки проектов, связанных с искусственным интеллектом.

## 2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

### 2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144
Контактная работа:	108
Лекции	36
Лабораторные работы	72
Практические занятия, семинары	0
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0
Самостоятельная работа (СР)	36

### 2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.	8	0	0	0	18	0	9
2.	Раздел 2. Методы машинного обучения	10	0	0	0	18	0	9
3.	Раздел 3. Технологии обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения	8	0	0	0	18	0	9
4.	Раздел 4. Этические и социальные аспекты использования искусственного интеллекта	10	0	0	0	18	0	9

#### Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.	Определение основных понятий и терминов в области искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Основные цели и задачи искусственного интеллекта.
2.	Раздел 2. Методы машинного обучения	Обзор основных методов машинного обучения (надзорное, безнадзорное, обучение с учителем и без учителя). Оценка и выбор подходящих алгоритмов машинного обучения для различных задач.
3.	Раздел 3. Технологии обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения	Основы обработки текстов и речи. Принципы и методы компьютерного зрения. Применение NLP и компьютерного зрения в реальных проектах.
4.	Раздел 4. Этические и социальные аспекты	Влияние искусственного интеллекта на общество. Этические проблемы искусственного интеллекта.

	использования искусственного интеллекта	Регулирование искусственного интеллекта.
--	---	--

### Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.	ЛР	Изучение основ искусственного интеллекта. Работа с понятием истории развития AI. Разбор примеров систем искусственного интеллекта. Оценка и анализ их применения в различных областях.
2.	Раздел 2. Методы машинного обучения	ЛР	Работа с классификацией, регрессией и кластеризацией. Применение алгоритмов, таких как деревья решений и метод опорных векторов. Создание простого проекта с использованием выбранного алгоритма. Анализ результатов и коррекция параметров.
3.	Раздел 3. Технологии обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения	ЛР	Работа с основными задачами NLP, такими как анализ тональности и машинный перевод. Применение инструментов для обработки текста. Работа с базовыми задачами компьютерного зрения, такими как распознавание объектов. Экспериментирование с библиотеками для работы с изображениями.
4.	Раздел 4. Этические и социальные аспекты использования искусственного интеллекта	ЛР	Обсуждение этических дилемм и проблем в области искусственного интеллекта. Разработка подходов к решению этических вопросов. Исследование социальных аспектов использования искусственного интеллекта. Выявление потенциальных вызовов и путей их решения.

### Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.	Чтение учебных материалов по основам искусственного интеллекта. Подготовка краткого обзора основных концепций и терминов. Анализ исторических этапов развития искусственного интеллекта. Подготовка презентации с ключевыми моментами и достижениями.
2.	Раздел 2. Методы машинного обучения	Самостоятельное выполнение простых задач по классификации и регрессии. Анализ результатов и формулировка выводов. Чтение научных статей и книг по современным алгоритмам. Написание краткого обзора, включая основные принципы работы.
3.	Раздел 3. Технологии обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения	Самостоятельная обработка изображений с применением методов компьютерного зрения. Создание краткого отчета о проделанной работе. Решение задач NLP с использованием доступных библиотек. Сравнение различных подходов и методов.
4.	Раздел 4. Этические и социальные аспекты использования искусственного интеллекта	Проведение интервью или опроса среди сверстников по вопросам влияния AI на общество. Обработка результатов и представление выводов. Чтение научных статей и кейсов, связанных с этическими аспектами AI. Написание эссе с анализом основных этических дилемм.

### 3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

### **3.1.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.	Тестирование
2.	Раздел 2. Методы машинного обучения	Тестирование
3.	Раздел 3. Технологии обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения	Тестирование
4.	Раздел 4. Этические и социальные аспекты использования искусственного интеллекта	Тестирование

### **3.1.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости**

#### **Мини-тест**

Вопрос 1:

Каково определение искусственного интеллекта?

Вопрос 2:

Какие ключевые этапы развития искусственного интеллекта вы можете выделить?

Вопрос 3:

Опишите основные задачи, которые решаются при помощи машинного обучения.

Вопрос 4:

Каковы основные типы машинного обучения, и в чем заключается их различие?

Вопрос 5:

Что представляет собой обработка естественного языка, и какие задачи она решает?

Вопрос 6:

Какие задачи решаются при помощи технологий компьютерного зрения?

Вопрос 7:

Почему этические вопросы в области искусственного интеллекта так важны?

Вопрос 8:

Какие социальные проблемы могут возникнуть из-за широкого использования искусственного интеллекта?

### **3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает

несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

### Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

## 3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности,

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- связи теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении;</li> <li>- показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- практически не способен сформулировать выводы и обобщения;</li> <li>- частично владеет системой понятий.</li> </ul>
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> </ul> <p>При решении продемонстрировал недостаточность навыков</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- связи теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части материала;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует квалифицированных выводов и обобщений;</li> <li>- не владеет системой понятий.</li> </ul>
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

### 3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### Список вопросов для устных ответов

1. Каково определение искусственного интеллекта, и какие задачи он ставит перед собой?
2. Каковы основные этапы развития искусственного интеллекта?
3. Какие практические примеры применения искусственного интеллекта вы можете привести из повседневной жизни?
4. Какие задачи решаются при помощи методов машинного обучения?
5. Какие основные типы машинного обучения существуют, и в чем заключаются их отличия?
6. Что означает обработка естественного языка, и какие задачи она решает?
7. Какие применения технологий компьютерного зрения вы можете указать?
8. Почему вопросы этики так важны в контексте использования искусственного интеллекта?
9. Какие социальные проблемы могут возникнуть из-за распространенного использования искусственного интеллекта?
10. Какова роль обучения с подкреплением в искусственном интеллекте, и какие примеры применения этого метода вы можете привести?
11. Какова роль нейронных сетей в искусственном интеллекте, и почему они получили широкое распространение?
12. Каковы основные этапы жизненного цикла проекта машинного обучения?
13. Каким образом деревья решений используются в машинном обучении, и в чем их преимущества и ограничения?

14. Какие сложности существуют в обработке естественного языка, и какие методы используются для их преодоления?
15. Какие сферы могут воспользоваться технологиями компьютерного зрения, и какие задачи они могут решать?
16. Какие вызовы и риски существуют в области этики и искусственного интеллекта?

### 3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

#### Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

#### Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминология

#### Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

#### **4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Электронные учебные издания**

1. Мальковский М.Г. Конспект лекций по курсу «Искусственный интеллект» [HTML] (<http://al.cs.msu.ru/classes/ai2017>)
2. Тихомиров О.К. Психология мышления. 4-е издание. – М.: Академия, 2008. 1-е издание, 1984. [DOC] (<https://studfiles.net/preview/1664245/page:41/>)
3. Люгер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание. – М.: Вильямс, 2003. [DJVU] ([https://www.studmed.ru/lyuger-dzh-f-iskusstvennyy-intellekt-strategii-i-metodyresheniya-slozhnyh-problem\\_ebc0c5437c6.html](https://www.studmed.ru/lyuger-dzh-f-iskusstvennyy-intellekt-strategii-i-metodyresheniya-slozhnyh-problem_ebc0c5437c6.html))
4. Большакова Е.И., Груздева Н.В. Основы программирования на языке Лисп: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2010. [PDF] (<http://www.recyclebin.ru/BMK/LISP/lisp.html>)
5. Большакова Е.И., Мальковский М.Г., Пильщиков В.Н. Искусственный интеллект: методы и алгоритмы эвристического поиска. – М.: МГУ, 2002.
6. Мальковский М.Г., Грацианова Т.Ю., Полякова И.Н. Прикладное программное обеспечение: системы автоматической обработки текстов. – М.: МГУ, 2000. [HTML] (<http://knigosite.ru/library/books/46298>)
7. Goodfellow I., Bengio Y. and Courville A. Deep Learning, MIT Press, 2016. [HTML] (<https://www.deeplearningbook.org/>) Дополнительная литература 1. Пильщиков В.Н. Язык плэннер. – М.: Наука, 1983. [DJVU] (<http://www.recyclebin.ru/BMK/PLANNER/planner.html>) 2. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. – М.: Физматлит, 2006. 3. Джексон П. Введение в экспертные системы. – М.: Вильямс, 2000. [DOC] (<https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/9053>) 4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – С-Пб.: Питер, 2000. [DJVU] (<http://www.twirpx.com/file/13533/>) 5. Мальковский М.Г. Диалог с системой искусственного интеллекта. – М.: МГУ, 1985.

##### **4.2. Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

##### **4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.



2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – <http://www.garant.ru/>.
3. База данных Института философии РАН: Философские ресурсы: Текстовые ресурсы: <https://iphras.ru/page52248384.htm>.

#### **4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

#### **4.5. Оборудование и технические средства обучения**

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

<b>Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения</b>
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

\* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.