

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол №9 от  
«28» февраля 2022 г.  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ / Мустафина С.А.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета  
\_\_\_\_\_ / Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Введение в искусственный интеллект

Обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки

Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель) Доцент, к.ф.-м.н.	_____ / Юнусова Д.С.
--	----------------------

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель: доцент кафедры математического моделирования Юнусова Д.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования, протокол №9 от «28» февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Мустафина

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий	Знает принципы работы современных информационных технологий
		ИОПК-4.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		ИОПК-4.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цели изучения дисциплины: изучение технологий интеллектуального анализа данных, а именно с целью развития у студентов компетенций в проектировании и использовании современных интеллектуальных систем в профессиональной деятельности и получения ими навыка по выявлению, формализации и успешному решению практических задач анализа данных.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: информатика, математика.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

<b>компетенции</b>	<b>(модулю)</b>		
ИОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий	Знает принципы работы современных информационных технологий	Показывает незнание или имеет фрагментарные знания о принципах работы современных информационных технологий	Имеет представление о принципах работы современных информационных технологий
ИОПК-4.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ИОПК-4.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Практически не владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий	Практические работы, тест
	ИОПК-4.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Практические работы, тест
	ИОПК-4.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Практические работы, тест

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

## Рейтинг – план дисциплины

### Введение в искусственный интеллект

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Искусственный интеллект</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	2	4	0	8
2. Практическая работа	17	1	0	17
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольный тест №1	1	25	0	25
<b>Модуль 2. Машинное обучение и нейросети</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	2	4	0	8
2. Практическая работа	17	1	0	17
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольный тест №2	1	25	0	25
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или хакатон, публикация статей по материалам доклада	10	1	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				

### Практические работы.

Цель проведения практических работ – самостоятельная деятельность студента по освоению предметной части изучаемой дисциплины.

#### Темы докладов.

Доклад представляет собой средство текущего контроля, это вид самостоятельной работы, который способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Подготовка доклада требует от студента большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы.

Доклад представляется в устной форме и сопровождается мультимедийной презентацией. Печатный вариант доклада оформляется в виде реферата и сдается после выступления.

1. Человеко-машинные системы решения сложных задач.
2. Формальные модели представления знаний.
3. Продукционные системы. Компоненты продукционных систем.
4. Семантические сети, фреймы, сценарии. Представления знаний для структурированных объектов, инженерия знаний
5. Постановка задачи принятия решений и ее формализация.

6. Математическая модель, доминирование по Парето, подходы к решению задач в рамках множества парето-оптимальных исходов.
7. Типы многокритериальных задач и их постановки. Этапы решения.
8. Метод парных сравнений для многокритериальной оценки альтернатив: шкала отношений, матрицы парных сравнений; собственный вектор и собственные значения; определение наилучшей альтернативы.
9. Метод исключения и выбора альтернатив – метод ELECTRE.
10. Прикладные возможности нейронных сетей.
11. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей.
12. Экспертные системы. Примеры аппаратных и программных средств реализации экспертных систем.
13. Характеристика основных подходов к построению экспертных систем: продукционный подход, логическое программирование, фреймы, распознавание образов, нечеткая логика.
14. Модельный риск.
15. Компьютерное зрение.
16. Process Mining.
17. Цифровые двойники.
18. Рекомендательные системы.
19. Обработка естественного языка.
20. Чат-боты и голосовые помощники.

**Задание.** Создать и обучить собственную модель, используя web-сервис Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>).

Шкалы оценивания:

17 – баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью, модель обучена, обоснована и показывает высокую точность результата (90-100%);

14-16 – баллов выставляется студенту, если задание выполнено, модель обучена, обоснована и показывает достаточно высокую точность результата (70-89%);

11-13 – баллов выставляется студенту, если задание выполнено, модель обучена, обоснована и показывает среднюю точность результата (50-69%);

8-10 – баллов выставляется студенту, если задание выполнено, модель обучена, обоснована, но показывает плохую точность результата (0-50%);

4-7 – баллов выставляется студенту, если модель не обучена, но обоснована и подготовлены входные датасеты;

1-3 – балла выставляется студенту, если построение модели и подход к подготовке датасета содержат существенные ошибки;

0 – баллов выставляется студенту, если модель отсутствует.

### **Контрольное тестирование**

Описание теста. Содержит задания для текущего контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 45 минут, состоит из 25 заданий. Каждое задание оценивается в 1 балл.

#### **Контрольный тест №1 (примеры заданий)**

1. Выберите правильный ответ. Задача классификации - это:
  - А. множество объектов, разделенных на классы
  - Б. исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
  - В. определение порядка признака согласно рангу
  
2. Выберите правильный ответ. Задача регрессии – это:
  - А. множество объектов, разделенных на классы
  - Б. исследование влияния одного или нескольких признаков на объект

В. определение порядка признака согласно рангу

3. Выберите правильный ответ. Задача ранжирования - это:

А. множество объектов, разделенных на классы

Б. исследование влияния одного или нескольких признаков на объект

В. определение порядка признака согласно рангу

4. Какие задачи из ниже перечисленных относятся к задачам классификации?

А. определение наиболее целесообразного способа лечения;

Б. определение длительности и исхода заболевания;

В. оценивание кредитоспособности заёмщика;

Г. задачи поискового вывода

### **Контрольный тест №2 (примеры заданий)**

1. Что, из ниже перечисленного, относится к обучающей выборке?

А. классификация данных

Б. объекты с известными ответами

В. алгоритм, решающий функцию

2. Объекты состоят из признаков?

А. Да

В. Нет

3. Что называют данными в машинном обучении?

А. матрицы

Б. объекты

В. признаки

Г. алгоритм

Д. функция

Критерии оценивания ответов на тест (в баллах)

Каждое задание оценивается в 1 балл.

– 1 балл выставляется студенту, если задание полностью выполнено;

– 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или выполнено неправильно.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие : [16+] / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 130 с. : схем. – (Педагогическое образование). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595419>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-908-4. – Текст : электронный.

2. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 20.11.2021).

3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157579> (дата обращения: 15.11.2021).

4. Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А.



Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116122> (дата обращения: 25.11.2021).

#### Дополнительная литература:

5. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. — 2-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 224 с. : ил.,табл., схем. — (Учебник для высшей школы). — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595480> (дата обращения: 25.10.2021). — Библиогр.: с. 209-216. — ISBN 978-5-00101-897-1. — Текст : электронный.

6. Фурман, Я. А. Технологии искусственного интеллекта в биотехнических системах : [16+] / Я. А. Фурман, В. В. Севастьянов, К. О. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. — 65 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612626> (дата обращения: 25.10.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-2153-8. — Текст : электронный.

7. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160008> (дата обращения: 25.11.2021).

8. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 283 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363418>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9765-1602-1. — Текст : электронный.

9. Душкин Р. Онлайн-курс «Введение в искусственный интеллект» / Национальный исследовательский Томский государственный университет: <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt> (дата обращения: 25.11.2021).

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <http://www.socionet.ru/> — Онлайн-овая научная инфраструктура, научно образовательная социальная сеть;

2. <http://window.edu.ru/> — Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

3. <http://www.rusneb.ru/> — Национальная электронная библиотека (НЭБ);

4. <http://enip.ras.ru/> — Единое научное информационное пространство РАН;

5. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> — Учебно-образовательная физико-математическая библиотека;

6. [www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41) — Электронная библиотека МГУ;

7. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) — Новая электронная библиотека;

8. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) — Федеральный портал российского образования;

9. [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru) — Общероссийский математический портал;

10. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) — Научная электронная библиотека;

11. [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru) — Электронная библиотека учебных материалов;

12. [www.wolframcenter.ru/instructors](http://www.wolframcenter.ru/instructors) — Wolfram Mathematica, Русскоязычная поддержка.

#### **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов,	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
---	-------------	---

лабораторий		
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 301 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p><b>Аудитория № 208</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte</p> <p><b>Аудитория № 403</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры – 24 шт.</p> <p><b>Читальный зал</b> (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b> (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b> (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5”/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Введение в искусственный интеллект на 3 семестрзаочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	
практических/ семинарских	6
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	25,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:

Зачет 3 семестр

	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	<b>Тема 1.</b> Введение в искусственный интеллект. Определения и терминология.		1		6	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Практические работы, тест
2.	<b>Тема 2.</b> Феномен информации и различные его трактовки		1		6,8	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Практические работы, тест
3.	<b>Тема 3.</b> Обобщенная модель информационного взаимодействия		2		6	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Практические работы, тест
4.	<b>Тема 4.</b> Web-сервис Teachable Machine		2		7	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Практические работы, тест
	<b>ИТОГО</b>		6		25,8		