


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:
на заседании кафедры
математического моделирования
протокол № 7 от «26» января 2020 г.
Зав. кафедрой _____ / Мустафина С.А.

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 / Фаронова Ю.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина: **Введение в искусственный интеллект**

Обязательная часть

программа бакалавриата

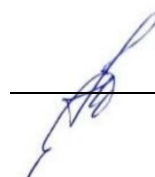
Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель)
доцент кафедры математического
моделирования, к. ф.-м. н., доцент
зав. кафедрой математического
моделирования,
д.ф.-м.н., профессор

 / Михайлова Т.А.

 / Мустафина С.А.

Для приема 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: зав. кафедрой математического моделирования Мустафина С.А., доцент кафедры математического моделирования Михайлова Т.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования, протокол №7 от «26» января 2020 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Мустафина

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического моделирования протокол № 11 от «15» июня 2020 г.
Актуализация РПД в связи с изменением ФГОС.

Заведующий кафедрой  С.А. Мустафина

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического моделирования протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Актуализация рабочей программы воспитания.

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./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 3
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....
- 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.....
- 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 6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... 9
- Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... 9
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
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:

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения по дисциплине
	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знает принципы работы информационных технологий и возможности современных программных продуктов для решения профессиональных
		Умеет выбирать и использовать программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
		Владеет навыками применения информационных технологий и практических разработок с использованием программных продуктов для решения профессиональных задач

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 4 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: математика, информатика.

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:

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)

Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
	«Не зачтено»	«Зачтено»
Знает принципы работы информационных технологий и возможности современных программных продуктов для решения профессиональных	Показывает незнание или имеет фрагментарные знания о современных информационных технологиях и программных продуктах, принципах их работы применительно к решению задач профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Имеет представление о современных информационных технологиях и программных продуктах, принципах их работы применительно к решению задач профессиональной деятельности
Умеет выбирать и использовать программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет проводить анализ проблемной ситуации, выработать стратегию действий путем выбора современных информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Умеет проводить анализ проблемной ситуации, выработать стратегию действий путем выбора современных информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности
Владеет навыками применения информационных технологий и практических разработок с использованием программных продуктов для решения профессиональных задач	Практически не владеет навыками решения проблемных ситуаций за счет применения современных информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками решения проблемных ситуаций за счет применения современных информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знает принципы работы информационных технологий и возможности современных программных продуктов для решения профессиональных	Опрос
	Умеет выбирать и использовать программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Практическая работа
	Владет навыками применения информационных технологий и практических разработок с использованием программных продуктов для решения профессиональных задач	Практическая работа

Перечень вопросов на зачёт

1. История, определение, структура понятия искусственный интеллект.
2. Интеграция в бизнес-процессы.
3. Прикладные задачи искусственного интеллекта.
4. Машинное обучение.
5. Классификация, регрессия, метрики классификации и регрессии.
6. Кластеризация.
7. Понижение размерности.
8. Ассоциации и рекомендательные системы.
9. Обучение с подкреплением.
10. Ансамблевые методы: стекинг, бэггинг, бустинг.
11. Человеко-машинные системы решения сложных задач.
12. Формальные модели представления знаний.
13. Продукционные системы. Компоненты продукционных систем.
14. Семантические сети, фреймы, сценарии. Представления знаний для структурированных объектов, инженерия знаний
15. Постановка задачи принятия решений и ее формализация.
16. Математическая модель, доминирование по Парето, подходы к решению задач в рамках множества парето-оптимальных исходов.
17. Типы многокритериальных задач и их постановки. Этапы решения.
18. Метод парных сравнений для многокритериальной оценки альтернатив: шкала отношений, матрицы парных сравнений; собственный вектор и собственные значения;

20. Прикладные возможности нейронных сетей.
21. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей.
22. Экспертные системы. Примеры аппаратных и программных средств реализации экспертных систем.
23. Характеристика основных подходов к построению экспертных систем: производственный подход, логическое программирование, фреймы, распознавание образов, нечеткая логика.
24. Модельный риск.
25. Компьютерное зрение.
26. Process Mining.
27. Цифровые двойники.
28. Рекомендательные системы.
29. Обработка естественного языка.
30. Чат-боты и голосовые помощники.
31. Интеллектуальный анализ данных с использованием IBM Watson Studio.
32. AutoML и перспективные методы искусственного интеллекта.
33. Глубокое обучение и нейросети.
34. Принципы работы нейронных сетей
35. Нейросети для работы с изображениями
36. Нейросети для работы с текстом.

Критерии оценивания:

Зачет проходит в форме контрольного тестирования по вопросам из перечня. К зачету допускаются студенты, сдавшие практическую работу.

Критерии оценивания ответов на вопросы зачета:

«Зачтено» выставляется студентам, сдавшим практическую работу и правильно ответившим на более 15 вопросов контрольного теста.

- «Не зачтено» выставляется студенту, если студент не набрал 15 баллов в контрольном тестировании или не сдал практическую работу

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:
 - (1) **множество объектов, разделенных на классы**
 - (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
 - (3) определение порядка признака согласно рангу
2. Выберите правильный ответ. Задача регрессии – это:
 - (1) множество объектов, разделенных на классы
 - (2) **исследование влияния одного или нескольких признаков на объект**
 - (3) определение порядка признака согласно рангу
3. Выберите правильный ответ. Задача ранжирования - это:
 - (1) множество объектов, разделенных на классы
 - (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
 - (3) **определение порядка признака согласно рангу**
4. Какие задачи из ниже перечисленных относятся к задачам классификации?
 - (1) **определение наиболее целесообразного способа лечения;**

- (3) оценивание кредитоспособности заёмщика;
- (4) задачи поискового вывода

Контрольный тест №2 (примеры заданий)

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

- (1) классификация данных
- (2) объекты с известными ответами**
- (3) алгоритм, решающий функцию

2. Объекты состоят из признаков?

- (1) Да**
- (2) Нет

3. Что называют данными в машинном обучении?

- (1) матрицы**
- (2) объекты**
- (3) признаки**
- (4) алгоритм
- (5) 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.

Тест считается пройденным, если студент получил 15 и более баллов

Практическая работа

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

Опрос

Опрос проводится для контроля самостоятельной работы студента.

Темы для контрольной работы

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

- 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.
 21. Интеллектуальный анализ данных с использованием IBM Watson Studio.
 22. AutoML и перспективные методы искусственного интеллекта.

**Рейтинг – план дисциплины
Введение в искусственный интеллект**

**05.03.04 Гидрометеорология
Курс 2 семестр 4**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
практические занятия	5	5	0	25
Рубежный контроль				
контрольная работа	5	5 вопросов	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль				
практические занятия	5	5	0	25
Рубежный контроль				
контрольная работа	5	5 вопросов	0	25
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада				5
2. Публикация статей				5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				-
2. Экзамен				30

Критерии оценивания знаний, навыков и умений студентов при выполнении контрольной работы

– **5 баллов** ставится за полный, развернутый ответ, демонстрацию знаний и умений по работе с первоисточниками и дополнительными ресурсами, знание терминологии; умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий.

– **4 балла** – за ответ с некоторой долей неточностей в определении и раскрытии некоторых тем. При подготовке ответов имеются недочеты при использовании основной и дополнительной литературы. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки.

– **3 балла** – за ответ с допущением нескольких существенных ошибок. Заметны пробелы в знании основных методов использования первоисточников. Вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не ответил на часть задания или при ответе допустил существенные ошибки;

– **2 и менее баллов** – за ответ, не раскрывающий сути проблемы, что свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании материала. Студент показал отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

Критерии оценивания знаний, навыков и умений студентов при выполнении практической работы

– **5 баллов** ставится за умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий.

– **4 балла** – за ответ с некоторой долей неточностей в выполнении практической части работы.

– **3 балла** – пробелы в знании основных методов, имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не ответил на часть задания или при ответе допустил существенные ошибки;

– **2 и менее баллов** – за ответ, не раскрывающий сути проблемы, что свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании материала. Студент показал отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595419>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-908-4. – Текст : электронный.
2. 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.

Дополнительная литература:

3. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций / Д. В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617>. – ISBN 978-5-9221-0862-1. – Текст : электронный.
4. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>. – ISBN 978-5-4332-0013-5. – Текст : электронный.

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

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Office Professional Plus 2013 Russian. Договор №104 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория № 715И</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: Аудитория № 715И</p> <p>3 . Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: Аудитория № 715И</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Аудитория № 715И</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: Аудитория № 713И Абонемент №8 (читальный зал)</p>	<p>Аудитория № 715И Оборудование: учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexр DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p>Аудитория № 713И Оборудование: учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p>Абонемент №8 (читальный зал) Оборудование: учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Window Professional 8 Russian Upgrade. Догово № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>2. Office Professional Plus 2013 Russian. Договор №104 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Введение в искусственный интеллект
на 2 курс (4 семестр)
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	8
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) включая подготовку к зачету	19,8
Учебных часов на подготовку к зачету	

Формы контроля:
зачет 2 курс, 4 семестр

№ п/ п	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
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Искусственный интеллект. История, определение, структура понятия. Интеграция в бизнес- процессы. Прикладные задачи искусственного интеллекта.	4	4		6	Проработка тем для самостоятельного изучения, литературных источников.	Практическая работа; опрос
2.	Машинное обучение. Классификация, регрессия, метрики классификации и регрессии. Кластеризация. Понижение размерности. Ассоциации и рекомендательные системы. Обучение с подкреплением. Ансамблевые методы: стекинг, бэггинг, бустинг.	2	2		6	Проработка тем для самостоятельного изучения, литературных источников.	Практическая работа; опрос
3.	Глубокое обучение и нейросети. Принципы работы нейронных сетей, нейросети для работы с изображениями, нейросети для работы с текстом.	2	2		7,8	Проработка тем для самостоятельного изучения, литературных источников.	Практическая работа; опрос
	Всего часов:	8	8		19,8		

