Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
и.о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта
(наименование дисциплины)

02.04.01 Математика и компьютерные науки
(код, наименование направления)

Информационные технологии и математические модели в бизнесе
(профиль подготовки)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Формирование и развитие компетенций в области искусственного интеллекта для последующей профессиональной деятельности в качестве инженеров, экономистов, научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования.

Задачи изучения дисциплины:

– изучить основы анализа данных и машинного обучения, принципы обучения и применения нейронных сетей;

– научиться применять методы искусственного интеллекта, подготавливать данные и интерпретировать результаты моделирования;

– овладеть навыками использования систем искусственного интеллекта в задачах профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций (УК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, подготовки студентов всех направлений и специальностей.

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Технологии программирования», «Теория принятия решений», «Специальные главы высшей математики».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Преддипломная (производственная) практика».

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере систем искусственного интеллекта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), практические (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.4. Использует методы искусственного интеллекта в решении профессиональных задач для достижения поставленных целей

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, устному опросу, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	9	9
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация –экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

– тема 1 (Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными);

– тема 2 (Системы глубокого обучения);

– тема 3 (Обучение с подкреплением);

– тема 4 (Направления исследований в области искусственного интеллекта).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Исследовательский анализ данных. Подготовка факторов. Выбор и создание модели.	10	Как решать задачу машинного обучения	4	–	–
				Исследовательский анализ данных	2		
				Подготовка факторов	2		
				Выбор и создание модели	2		
		Подбор оптимальных параметров модели. Оценка качества модели.	4	Подбор оптимальных параметров модели	2	–	–
				Оценка качества модели.	2		
		Задача регрессии. Линейная регрессия	2	Задача регрессии. Линейная регрессия	2	–	–
		Задачи классификации. Логистическая регрессия. Дерево принятия решений.	4	Логистическая регрессия	2	–	–
				Дерево принятия решений	2		
2	Системы глубокого обучения	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей.	8	Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Обработка и распознавание печатных и рукописных текстов.	8	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Обучение с подкреплением	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-funtion). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic.	4	Обучение нейронной сети (постановка медицинского диагноза).	8	–	–
4	Направления исследований в области искусственного интеллекта	Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод Интеллектуальные роботы Обучение и самообучение Распознавание образов Программное обеспечение систем ИИ	4			–	–
Всего аудиторных часов			36	36			

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– выполнение лабораторных работ – всего 70 баллов;

– тестовый контроль или устный опрос – всего 30 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5– Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства: образцы контрольных вопросов для проведения тестового контроля или устного опроса

1) Социальной сети в рамках создания собственной рекомендательной системы необходимо разработать алгоритм, который определяет, будет ли определённое видео интересно конкретному человеку или нет. Что из перечисленного является предсказываемой характеристикой:

а) тема и продолжительность видео, информация о том, насколько видео в среднем нравится пользователям;

б) уровень заинтересованности пользователя в видео;

в) история просмотра пользователем видео на платформе: средняя продолжительность просмотра видео с аналогичной темой, понравившиеся пользователю видео с платформы.

2) Выделите ограничения, которые метод дихотомии накладывает на оптимизируемую функцию:

а) Функция должна быть выпуклой;

б) Функция должна быть гладкой, потому что на каждом шаге работы алгоритма нужно вычислять производные;

в) У функции должен быть ровно один аргумент.

3) Для какой из представленных задач наиболее уместно использовать метод оптимизации Grid search (перебор):

а) Подбор гиперпараметров модели на валидационной выборке;

б) Подбор множества параметров модели в процессе обучения;

в) Поиск минимума негладкой и невыпуклой функции.

4) Какая функция активации используется в нейроне последнего слоя нейросети для решения задачи классификации:

а) Сигмоида;

б) ReLu;

в) Ступеньчатая.

5) Что из нижеперечисленного можно отнести к задаче классификации:

а) роль ученика в группе: староста, профессиональный организатор, спортивный организатор, обычный студент;

б) размер зарплаты абитуриента после выпуска из вуза;

в) бросит студент обучение в вузе или нет;

г) в какую спортивную секцию пойдёт студент;

д) среднее время (в часах) в неделю, которое будет уходить у студента на учёбу.

6) Перед Вами представлены действия, которые производятся на разных этапах решения задачи машинного обучения. Что из перечисленного можно отнести к этапу создания модели:

а) получение данных, на основе которых будет разрабатываться модель;

б) определение вида модели машинного обучения, которая будет использоваться для решения задачи;

в) итоговая проверка качества работы реализованной модели;

г) обработка данных, в процессе которой в данных исправляются присутствующие в них проблемы;

д) обучение модели.

7) Выберите верные утверждения о целевом кодировании:

а) Целевое кодирование можно использовать только в случае решения задачи обучения с учителем;

б) Целевое кодирование предназначено в первую очередь для кодирования численных факторов;

в) При целевом кодировании одной категории может быть сопоставлено несколько численных значений;

г) В случае решения задачи обучения с учителем целевое кодирование можно использовать для кодирования любых видов категориальных факторов;

д) Результат целевого кодирования категории необходимо вычислять по обучающей выборке. Тестовая выборка не участвует в этом процессе.

8) Для чего используется валидационная выборка:

а) Используется для предварительной оценки точности модели, а также для принятия решения, нужно ли что-то изменить в модели и продолжить обучение;

б) Используется для итоговой оценки точности модели. Выборка позволяет объективно оценить качество модели только в том случае, если в процессе обучения модель не «видела» данных из этой выборки;

в) Используется, чтобы модель научилась решать поставленную задачу. В процессе обучения объекты из выборки показывают модели, и она подстраивается таким образом, чтобы корректно их обрабатывать.

9) Для какой из перечисленных ситуаций более важна скорость разработки модели, чем интерпретируемость и качество работы:

а) Медицинская компания планирует разработать систему, которая будет определять у пациентов наличие или отсутствие конкретного заболевания;

б) В начале следующей недели платформа для стриминга музыки подводит итоги года. В рамках мероприятия сервис должен предложить каждому пользователю на основе его предпочтений список молодых исполнителей, за которыми ему может быть интересно следить в следующем году;

в) Компания, которая занимается интернет-коммерцией, планирует провести рекламную кампанию в СМИ. Для этого необходимо на основе исторических данных понять, какие каналы привлечения клиентов работают лучше всего.

10) Выберите какому шагу создания перцептрона соответствует этап «Оценка точности (предварительная)» при создании модели машинного обучения:

а) Параметры перцептрона заполняются случайными значениями из диапазона [−1;1];

б) Происходит запуск алгоритма обучения перцептрона на обучающей выборке с критерием останова «точность классификации, оценённая по метрике accuracy, больше 0.9»;

в) После обучения перцептрона производится оценка его точности на валидационной выборке. Точность, оценённая по метрике accuracy, оказалась 0.7;

г) Принимается решение о том, чтобы перезапустить процесс обучения перцептрона с новым критерием останова;

д) Происходит запуск алгоритма обучения перцептрона на обучающей выборке с критерием останова «точность классификации, оценённая по метрике accuracy, больше 0.8».

11) Выберите из представленных фильтров тот, который оставит в таблице только итальянские драмы:

а) movies['Год производства'] > 2005;

б) (movies['Жанр фильма'] == 'Драма') & \ (movies['Страна

производства'] == 'Италия');

в) (movies['Продолжительность, часы'] == '2') & (movies['Год производства'] > 2015) & (movies['Жанр фильма'] == 'Боевик');

г) movies['Жанр фильма'] == 'Комедия'

~ (movies['Продолжительность, часы'] == 'Нет данных') & (movies['Продолжительность, минуты'] == '0').

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1) Каковы основные задачи систем искусственного интеллекта?
2) Как осуществляется постановка задачи классификации?
3) Что является результатом решения задачи классификации?
4) Какие методы классификации вы знаете?
5) В чем особенность регрессионных методов решения задачи классификации?
6) В чем особенность нейросетевых методов для решения задачи классификации?
7) В чем особенность нечетких методов для решения задачи классификации?
8) В чем особенность деревьев решений для решения задачи классификации?
9) Как осуществляется постановка задачи кластеризации?
10) Что является результатом решения задачи кластеризации?
11) Каковы основные этапы кластерного анализа?
12) Почему в задачах кластеризации так важен выбор критерия качества?
13) Какие вы знаете методы кластеризации данных?
14) Для решения каких задач используется кластеризация, как метод обработки данных?
15) Какими критериями можно оценить качество работы кластеризационной модели?
16) В чем отличие задачи кластеризации от классификации?
17) В чем особенность целевого кодирования?
18) Что такое дискретизация численных факторов?
19) Для чего необходимы отбор и нормализация факторов?
20) Каковы принципы выбора модели машинного обучения?
21) В чем особенность машинного обучения с учителем?
22) В чем особенность машинного обучения без учителя?
23) В чем особенность машинного обучения с подкреплением?
24) Каковы метрики оценки классификации?
25) Валидационная и тестовая выборка. Каковы особенности и отличия?
26) Для чего используется валидационная выборка?

27) В чем особенность кросс-валидации?
28) Каковы ограничения, которые метод дихотомии накладывает на оптимизируемую функцию?
29) Каковы особенности работы с категориальными признаками?
30) Регрессия. Каковы метрики оценки регрессии?
31) Какие существуют виды регрессии?
32) Для решения каких задач используется метод градиентного спуска?
33) В чем особенность метода градиентного спуска?
34) В чем особенность метода имитации отжига?
35) Для каких задач наиболее уместно использовать метод оптимизации Grid search (перебор)?
36) Для каких задач используется бутстрап?
37) В каких задачах используется метод наименьших квадратов?
38) В чем особенность метрик качества регрессии MSE и MAE?
39) Какова задача многоклассовой классификации?
40) Для каких задач используется дерево принятия решений?
41) Что такое случайный лес?
42) Какие существуют виды нейронных сетей?
43) Что такое бэтч и эпоха?
44) Какие популярные архитектуры сверточных нейронных сетей Вы знаете?
45) В чем особенность применения нейронные сети для обработки текстов?
46) В чем особенность обучения с подкреплением?
47) Какие методы глубокого обучения Вы знаете?
48) В чем особенность алгоритмов глубокого обучения?
49) Для чего применяется стохастический градиентный спуск?
50) Для решения каких задач применяется глубокое обучение?
51) Какие алгоритмы обучения персептронов пригодны для работы со ступенчатыми, сигмоидными и логарифмическими активационными функциями?
52) Какое преимущество дает использование сигмоидной активационной функции вместо функции-ступеньки?
53) Какие преимущества и недостатки дает использование логарифмической активационной функции вместо сигмоидной?
54) Какие преимущества и недостатки свойственны радиальнобазисным активационным функциям?
55) В чем особенность регрессионных методов решения задачи прогнозирования?
56) В чем особенность нейросетевых методов для решения задачи прогнозирования?
57) В чем особенность нечетких методов для решения задачи предсказания?

58) Какими критериями можно оценить качество работы предсказательной модели?
59) Как переобучение влияет на качество работы модели?
60) Какие есть методы борьбы с переобучением?
61) Как необходимо подготовить данные для работы со сверточной нейронной сетью?
62) Для решения каких задач лучше всего подходят сверточные нейронные сети?
63) Для решения каких задач лучше всего подходят рекуррентные нейронные сети?
64) Каковы алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев?
65) Для решения каких задач лучше всего подходит метод опорных векторов?
66) Для решения каких задач лучше всего подходят методы оценки распределения признаков?
67) Для решения каких задач лучше всего подходят методы безградиентной оптимизации?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Искусственный интеллект: перезагрузка. Как создать машинный разум, которому действительно можно доверять [Электронный ресурс] / Г. Маркус. - Москва : Альпина ПРО, 2022. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907394933.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

2. Грессер, Л. Глубокое обучение с подкреплением : Foundations of deep reinforcement learning : теория и практика на языке Python / Л. Грессер, В.Л. Кенг. – СПб. : Питер ; М.: Питер ; Минск : Питер, 2022. – 416 с. : ил. – (Библиотека программиста) (2 экз.).

3. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособ. / Рыбина Г.В. – Москва : Финансы и статистика, 2021. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001840305.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

1. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python / Лонца А. , пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-855-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608555.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

2. Алфимцев, А. Н. Мультиагентное обучение с подкреплением : учебное пособие / А. Н. Алфимцев. - 2-е изд. , испр. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 222 с. - ISBN 978-5-7038-5851-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703858516.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

3. Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем / Теофили Т. , пер. с анг. Д. А. Беликова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 318 с. - ISBN 978-5-97060-776-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970607763.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

4. Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации на основе нейронных сетей [Электронный ресурс] : Монография / Д. А. Баюк, О. А. Баюк, Д. В. Берзин и др. – Москва : Прометей, 2020. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720867.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

5. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946218986.html (дата обращения: 02.08.2024). - Режим доступа : по подписке.

6. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход : [пер. с англ.] / Стюарт Рассел, Питер Норвиг . – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2006 . – 1408 с. : ил. (2 экз.)

7. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика" / Л.Н. Ясницкий . – М. : Academia, 2005 . – 176 с. : ил. (2 экз.)

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием (25 посадочных мест),* оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: компьютер – 14 шт., мультимедийный проектор, проекционный экран, веб-камера, колонки, микрофон, принтер Pantum P2516, доска для написания мелом. *Компьютерный класс кафедры ИТ (25 посадочных мест),* оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: компьютер – 14 шт., веб-камера, колонки, микрофон, интерактивная панель, принтер Pantum P2516	ауд. *412* корп. 2 ауд. *302* корп. 2

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал

доц. кафедры информационных технологий		В.В. Дьячкова
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
старший преподаватель кафедры информационных технологий		Л.А. Мотченко
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой информационных технологий		А.Н. Баранов
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры информационных технологий от 26.08.2024г.

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» (магистерская программа «Информационные технологии и математические модели в бизнесе»)		Н.Н. Лепило
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра		О.А. Коваленко
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>