

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)



Д.В. Мулов

Учебная (проектно-технологическая)
(код и наименование направления подготовки)

"Искусственный интеллект и цифровые двойники предприятий "
(наименование образовательной программы)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи учебной технологической (проектно-технологической) практики

Цели учебной (проектно-технологической) практики. Закрепление и повышение уровня теоретических и практических знаний по техническому и программному обеспечению информационных систем, полученных в процессе обучения, на основе изучения работы предприятия, учреждения, организации, где они проходят практику.

Задачи учебной технологической (проектно-технологической) практики:

- изучение способов и методов проектирования, разработки, создания, внедрения, ввода в эксплуатацию программных продуктов;
- получение практических навыков по выбору или проектированию, разработке, созданию, внедрению, ввода в эксплуатацию программных продуктов;
- закрепление и расширение теоретических и практических навыков применительно к профилю будущей работы.

Учебная (проектно-технологическая) практика направлена на формирование универсальных (УК-6) и общепрофессиональных (ОПК-3) компетенции выпускника.

2 Место учебной (проектно-технологической) практики в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – «Учебная (проектно-технологическая) практика» входит в обязательную часть БЛОКА 2 «Практика», подготовки студентов по специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» («Искусственный интеллект и цифровые двойники предприятий»).

Учебная (проектно-технологическая) практика реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности. Основывается на базе дисциплин: «Инжиниринг данных», «Анализ больших данных», «Математические модели технологических процессов», а также изученных обучающимися при прохождении подготовки по программе бакалавриата (специалитета) и магистратуры.

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения практики, могут быть использованы ими при изучении дисциплин: «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений», «Технологии администрирования и управления в компьютерных системах и сетях», «Глубокие нейросети и машинное обучение», «Экспертные системы».

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающегося для решения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных задач деятельности.

Учебная (проектно-технологическая) практика является фундаментом для ориентации обучающихся в сфере создания интеллектуальных систем.

Общая трудоемкость прохождения учебной (проектно-технологической) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 ак.ч. Программой учебной технологической (проектно-технологической) практики предусмотрена самостоятельная работа студента (216 ч.).

Учебная (проектно-технологическая) практика проходит на 1 курсе после 2 семестра магистратуры. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Базой для прохождения учебной технологической (проектно-технологической) практики являются лаборатории кафедры ИСИБ ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

Практика проходит в течение четырех недель после экзаменационной сессии 2-го семестра (1 курс магистратуры) у студентов очной формы обучения.

3 Перечень результатов обучения по учебной (проектно-технологической) практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения учебной (проектно-технологической) практики направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6	УК-6.2. Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применяет методики самооценки и самоконтроля; применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
Ощепрофессиональные компетенции		
Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3	ОПК-3.2. Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров

4 Объём и виды занятий по учебной (проектно-технологической) практике

Общая трудоёмкость учебной (проектно-технологической) практики составляет 6 зачётных единиц, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по проведению практики, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

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
		2
Аудиторная работа, в том числе:	-	-
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	216	216
Ознакомление с программой учебной технологической (проектно-технологической) и согласование тем индивидуальных заданий	2	2
Инструктаж по технике безопасности и противопожарной профилактике	2	2
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам построения систем искусственного интеллекта	36	36
Анализ информационных технологий, реализуемых в системах искусственного интеллекта	18	18
Сбор и анализ исходных данных для проектирования информационных систем обработки информации	36	36
Выполнение проекта по созданию программ и комплексов программ	64	64
Контроль работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных и технических средств обработки информации	18	18
Администрирование подсистем информационной системы. Мониторинг информационных систем	18	18
Оформление отчета по практике	16	16
Подготовка к диф.зачету	6	6
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	216	216
з.е.	6	6

5 Место и время проведения учебной технологической (проектно-технологической) практики

Базой для учебной практики являются аудитории (компьютерные классы) №208 и №211 кафедры ИСИБ 4 учебного корпуса ФГБОУ ВО «ДонГТУ». Компьютерные классы оборудованы компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.

Для проведения учебной практики в аудитории №208 установлено следующее оборудование: интерактивная сенсорная панель ANR-TV16504 65" – 1 шт.; ПК AMD Athlon 1.6/ОЗУ - 4 Gb/ HDD 500 Gb – 10 шт.; Монитор Acer 17" – 11 шт.; ПК Intel Core 2 DUO 2.5 Ghz, 1024,160 – 1 шт.; ПК Intel Pentium Gold G6405 4.10 GHz/ ОЗУ – 8 Гб/Kingston 250Gb – 1 шт.; Монитор Acer 18.5" – 1шт. На ПК установлено следующее программное обеспечение: РЕД ОС стандартная; пакет QT; РЕД База данных; SmathStudio; MySQL; PostgreSQL; Geany; Simintech.

В аудитории №211 установлено следующее оборудование: ПЭВМ ICL: Intel Core i5 – 12400 2.50 GHz/ ОЗУ – 8 Гб/ SSD AData – 500 Gb – 12 шт. На ПК установлено следующее программное обеспечение: РЕД ОС стандартная; Пакет QT; РЕД База данных; SmathStudio; MySQL; PostgreSQL; Geany; Simintech.

Практика проходит в течение четырех недель после экзаменационной сессии 2-го семестра (1 курс).

6 Содержание учебной (проектно-технологической) практики

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный, организационный этап	Распределение студентов по рабочим местам	Допуск к практике
		Ознакомление с распорядком рабочего дня и местом работы	
		Инструктаж по технике безопасности и противопожарной профилактике	
		Получение индивидуального задания	
2.	Основной этап	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам информационной безопасности автоматизированных систем	Подразделы отчета по практике
		Анализ информационных технологий, реализуемых в автоматизированных системах	
		Сбор и анализ исходных данных для проектирования информационных систем информации	
		Выполнение проекта по созданию программ и комплексов программ	
		Контроль работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных и технических средств обработки информации	
		Администрирование подсистем информационной системы. Мониторинг информационных систем	
3.	Заключительный этап	Подготовка и оформление заключительного отчета о практике	предоставл ение отчета
		Защита отчета	Защита отчета

Освоение компетенций при прохождении учебной (проектно-технологической) практики осуществляется в два этапа:

- подготовительный этап;
- основной этап.

Обучающийся должен ознакомиться:

- с индивидуальным заданием;
- подготовить индивидуальный план выполнения программы практики, в соответствии с заданием руководителя практики;
- с информационно-методической базой практики;
- с объектом научного исследования.

Обучающийся должен изучить:

- научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного

опыта по проблемам информационной безопасности автоматизированных систем;

- информационные технологии, реализуемые в автоматизированных системах;
- исходные данные для проектирования информационных систем;
- способы контроля работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных и технических средств обработки информации;
- способы администрирования подсистем информационной системы.

Мониторинг информационных систем.

При прохождении учебной (проектно-технологической) практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде кратких отчетов по этапам практики.

После окончания учебной (проектно-технологической) практики в сроки, установленные кафедрой, каждый обучающийся представляет отчёт по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний обучающегося по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение о дифференцированной оценке прохождения практики. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и в ведомость.

Невыполнение обучающимся требований к прохождению учебной технологической (проектно-технологической) практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

Организация практики

В начале практики обучающиеся проходят инструктаж по правилам техники безопасности и противопожарной профилактике в лабораториях кафедры ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и получают индивидуальное задание.

Отчетность обучающегося о результатах учебной технологической (проектно-технологической) практики

По ходу выполнения программы практики обучающиеся пишут отчет, который защищают по окончании практики.

Отчет по практике составляется каждым обучающимся самостоятельно. В отчет заносятся результаты личных наблюдений и основные данные, полученные обучающимися в результате изучения технической литературы.

По окончании практики обучающийся защищает отчет и получает дифференцированный зачет. Защита отчета производится на кафедре, на последней неделе в специально отведенные дни (1-2 дня), предусмотренные в графике прохождения практики, но не позднее 10 дней после начала следующего за практикой учебного семестра.

Для сдачи зачета по практике обучающийся должен иметь следующие документы:

- письменный отчет, оформленный в соответствии с требованиями действующих стандартов на оформление отчетов;
- дневник (если он выдавался обучающемуся);
- отзыв руководителя практики от предприятия, заверенный печатью (в случае, если обучающийся проходил практику в индивидуальном порядке по письму или договору с этим предприятием).

Дневник практики выдается обучающемуся по усмотрению руководителя практики от вуза.

Проявление обучающимся недобросовестного отношения к практике, нарушение дисциплины, невыполнение программы практики, получение неудовлетворительной оценки при защите отчета влечет за собой оставление обучающегося на повторный курс или отчисление из университета.

Итоги учебной (проектно-технологической) практики обсуждаются на заседании кафедры, советах факультета и университета.

Требования к оформлению отчета по практике

Оформление отчета является итоговым этапом прохождения практики. В отчете должны быть отражены все мероприятия, предусмотренные в графике прохождения практики.

Исходными данными для составления отчета должны быть: дневник (если он выдается), сведения, полученные при выполнении отдельных пунктов программы практики, а также сведения, полученные на лекциях и практических занятиях.

Описание программного обеспечения и аппаратных средств должно сопровождаться иллюстрациями в виде эскизов и справочными данными.

Отчет выполняется в виде пояснительной записки, которая должна иметь следующую структуру:

- титульный лист (образец выдается кафедрой);
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть (разделы, посвященные отдельным этапам практики);
- заключение;
- приложения (при необходимости).

Объем пояснительной записки должен составлять не менее 40-50 страниц в виде текста, иллюстраций, таблиц или их сочетаний. Пояснительная записка выполняется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210×297 мм), разрешается использовать печатающие устройства ЭВМ, при этом высота букв и цифр должна быть размером 14, а на странице должно быть размещено не более 40 строк. Допускается использование листов формата А3 (297×420 мм) для приложений, если это необходимо. В пояснительную записку помещается систематизированный, аккуратно оформленный материал.

При оформлении пояснительной записки отчета необходимо руководствоваться требованиями действующих стандартов, а также рекомендациями кафедры.

Оформление отчета производится поэтапно по мере накопления материала в свободное время от других занятий, определенных программой практики.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по учебной (проектно-технологической) практике

7.1 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 учебной технологической (проектно-технологической) практике и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по учебной (проектно-технологической) практике и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-6, ОПК-3	Дифференцированный зачет	Защита отчета по практике

Во втором семестре (очная форма обучения) после экзаменационной сессии обучающиеся проходят учебную технологическую (проектно-технологическую) практику и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (диф. зачет). Обучающиеся, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике получают зачетную оценку по дисциплине в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет обучающегося, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги прохождения учебной (проектно-технологической) практики, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и

направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- уровень выполнения и оформления пояснительной записки по практике.

При проведении аттестации обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка их знаний.

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

Для текущего контроля успеваемости обучающихся при прохождении практики, проводятся консультационно-практические занятия, на которых руководитель практики от университета контролирует ход выполнения ее программы и написания отчета.

7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по учебной (проектно-технологической) практике

- 1) Каковы признаки научной деятельности, функции науки?
- 2) Какие Вы знаете критерии оценки эффективности опытно-экспериментальной работы и шкал измерений?
- 3) Какова классификацию наук, отрасли научной деятельности?
- 4) Что такое метрологическое обеспечение эксперимента?
- 5) Какова схема методологии научного исследования?
- 6) Как проводится обработка результатов эксперимента: графическое представление результатов?
- 7) Каковы уровни научного познания? Укажите их взаимосвязь, охарактеризуйте каждый.
- 8) Как проводится обработка и оформление результатов опытно-экспериментальной работы с использованием математической статистики и корреляционного анализа?
- 9) Что такое «методология науки»? Из каких составляющих и уровней она состоит?
- 10) Каковы этапы выполнения НИР? Перечислите и охарактеризуйте каждый.
- 11) Какие Вы знаете средства научного познания?
- 12) Каковы определения понятиям: «метод исследования», «объект исследования», «предмет исследования», «теория», «гипотеза», «методика»?

- 13) Каковы определения понятий «система» и «системный подход»?
- 14) Каким образом осуществляется накопление и систематизация научной информации?
- 15) Что означает «принцип соответствия»? Где и как он используется в научном познании?
- 16) Как проводится обработка результатов эксперимента: подбор эмпирических формул (аппроксимация)?
- 17) Что такое «детерминизм»? Каковы основные принципы концепции детерминизма?
- 18) Что означает «принцип дополнительности»? Где и как он используется в научном познании?
- 19) Как проводится обработка результатов эксперимента: теория случайных ошибок и методы оценки случайных погрешностей в измерениях?
- 20) Как взаимосвязаны между собой принципы научного познания и какой из принципов следует выбирать на определенном этапе научного исследования?
- 21) Какие Вы знаете теоретические методы научного исследования? Перечислите и охарактеризуйте каждый.
- 22) Какие Вы знаете эмпирические методы научного исследования?
- 23) Что такое первичные научные издания?
- 24) Каким образом определяется актуальность и новизна научного исследования?
- 25) Что такое «эксперимент»? Какие виды экспериментов Вы знаете? Что такое методика эксперимента?
- 26) Что такое методология проведения эксперимента и программа эксперимента? Из каких пунктов состоит программа эксперимента?
- 27) Как производится ранжирование научной информации?
- 28) Какие Вы знаете методы усвоения информации? Перечислите и охарактеризуйте каждый.
- 29) Что такое вторичные научные издания? Перечислите и охарактеризуйте каждое.
- 30) Что такое классификация документов по УДК? Основные принципы и структура классификатора.
- 31) Что такое цифровой двойник предприятия?
- 32) Что такое цифровой двойник оборудования?
- 33) Что такое цифровой двойник технологического процесса?
- 34) Какие инжиниринговые инструменты для создания цифровых двойников Вы знаете?
- 35) В чем состоит оптимизация изделия?
- 36) Что такое аддитивные технологии?
- 37) Какие Вы знаете технологии математического моделирования и цифровых теней?
- 38) Для чего нужны облака и периферийные вычисления?
- 39) Что такое блокчейн?
- 40) Как устроена модель MVC (model-view-controller)?

- 41) В чем состоит методология имитационного моделирования?
- 42) Что такое концептуальное моделирование?
- 43) Что такое процессное моделирование?
- 44) Что такое онтологическое моделирование?
- 45) Что такое агентное моделирование?
- 46) Что представляет собой ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия?
- 47) Какие технологии взаимодействия цифровых двойников с объектами и процессами реального мира Вы знаете?
- 48) В чем состоит интерпретация результатов моделирования?
- 49) Какие используются датчики и системы измерений?
- 50) Какие Вы знаете примеры применения цифровых двойников в промышленности?
- 51) Как проводится тестирование цифровых двойников?
- 52) Что означает термин «Big Data» в информационных технологиях?
- 53) Что является основной целью обработки Big Data?
- 54) Кто и в каком году впервые ввел термин «Big Data»?
- 55) Какие главные характеристики Big Data?
- 56) Какие данные занимают больше мировой памяти относительно остальных?
- 57) Какие понятия содержит в себе принцип трех "V"?
- 58) Что является примером квази-структурированных данных?
- 59) Чем характеризуются "Большие данные"?
- 60) Что является главным результатом процесса Business Intelligence?
- 61) Что означает термин «Business Intelligence» в информационных технологиях?
- 62) Расшифруйте аббревиатуру OLAP.
- 63) Что относится к средствам предоставления информации в Business Intelligence?
- 64) Что относится к средствам интеграции в «Business Intelligence»?
- 65) Какие цели ставит перед собой Data Science?
- 66) Что такое жизненный цикл аналитики данных?
- 67) Дайте определение термину «предиктивное моделирование»?
- 68) Что такое ETL?
- 69) Какова роль BI-аналитика в проекте?
- 70) Что такое Apache Hadoop? В чем преимущества решений на базе Hadoop?
- 71) Что такое MapReduce? Какими достоинствами и недостатками обладает MapReduce?
- 72) Какому основному принципу следует HDFS? Какой размер блока по умолчанию в HDFS? Какие функции выполняет NameNode в HDFS?
- 73) Какой узел отвечает за репликацию данных в Hadoop?
- 74) Какие компоненты содержит Slave узел в Hadoop? Какие компоненты содержит Master узел в Hadoop?
- 75) Какие компоненты являются частями HDFS?

- 76) Для чего используется автономный режим Hadoop?
- 77) Какой режим необходим для того, чтобы на локальной машине использовать Hadoop как кластер, состоящий из одного узла?
- 78) Что является отличительной особенностью NoSQL?
- 79) В каком случае стоит применять NoSQL хранилища?
- 80) Что, согласно теореме CAP, возможно обеспечить в любой реализации распределённых вычислений?
- 81) Какое свойство означает, что транзакции не нарушают согласованность данных, то есть они переводят базу данных из одного корректного состояния в другое?
- 82) Какой способ хранения данных используется в MongoDB?
- 83) Что относится к плюсам репликации?
- 84) Что относится к преимуществам нереляционных БД?
- 85) Что такое шардинг?
- 86) Какие три свойства фигурируют в определении теоремы CAP?
- 87) Для чего нужна визуализация? В чем состоят основные задачи визуализации?
- 88) Какие традиционные виды визуализации Вы знаете?
- 89) Что такое дедупликация данных?
- 90) Какие требования предъявляются к визуализации? Какие типы визуализации Вы знаете?
- 91) Чем анализ больших данных отличается от традиционного анализа?
- 92) Какие основные типы Data Mining Вы знаете?
- 93) Какие категории Web Mining можно выделить?
- 94) В чем основная задача Web Content Mining?
- 95) В чем состоят основные задачи интеллектуального анализа текстов?
- 96) К каким алгоритмам классификации относится метод ближайших соседей?
- 97) Что является целью кластеризации?
- 98) С помощью какого алгоритма можно найти ассоциативное правило?
- 99) Что подразумевается под определением "статистический вывод"?
- 100) Чем отличаются ошибки первого и второго рода?
- 101) Что является результатом решения задачи регрессии?
- 102) Что такое α -error?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной (проектно-технологической) практики

8.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Гвоздева В.А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / В.А. Гвоздева . — Москва : ИД ФОРУМ ; Москва : ИНФРА-М, 2023 . — 383 с. : ил. — 10 экз.
2. Келлехер Д. Наука о данных: базовый курс: учебное пособие / Д. Келлехер. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 224 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://ugolok.vercel.app/books/ai_ds_bd/dzhon_kelleher_brendan_tirni_nauka_o_dannih_bazovii_kurs_alipina.pdf . (Дата обращения 26.08.2024)
3. Прохоров А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт / А. Прохоров, М. Лысачев. Научный редактор профессор Боровков А. / Издание первое, исправленное и дополненное. — М.: ООО «АльянсПринт», 2020. — 401 стр., ил. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://digitalatom.ru/digital-twin-book?ysclid=lyb9662l3c277212023> . (Дата обращения 26.08.2024)

Дополнительная литература

1. Афанасьев В.В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В.В. Афанасьев, О.В. Грибкова, Л.И. Уколова . — Москва : Юрайт, 2022 . — 155 с. : ил. + прил. — (Высшее образование). — 2 экз.
2. ПНСТ 429-2020 Умное производство. Двойники цифровые производства. Часть 1. Общие положения. — М. Стандартинформ, 2020. — 12 с. Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293719/4293719549.pdf> . (Дата обращения 26.08.2024)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education/>
2. Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ» <https://www.dstu.education/ru/library.php>
3. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» <http://ntb.bstu.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/> .

8.2 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.
6. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

[illegible]

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал:

ст. преподаватель кафедры интеллектуальных системи информационной безопасности

(должность)


(подпись)Р.Н. Погорелов

Ф.И.О.)

(должность)

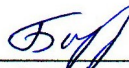
(подпись)

Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(подпись)Е.Е. Бизянов

Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
интеллектуальных систем и
информационной безопасности от 27.08.2024 г.

И.о. декана факультета


(подпись)В.В. Дьячкова

Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по направлению 09.04.01
«Информатика и вычислительная техника»
(подпись)Е.Е. Бизянов

Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)О.А. Коваленко

Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	