



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА — Российский технологический университет»

**РТУ МИРЭА**

---

---

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор

\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1.2 «Технологии цифровизации»**

Научная специальность

**2.3.6. «Методы и системы защиты информации, информационная  
безопасность»**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2025

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технологии цифровизации» являются:

1. Овладение студентами знаниями цифровых технологий и сервисов.
2. Использование цифровых технологий и сервисов для поиска, критического анализа и синтеза информации.
3. Способность к практическому применению цифровых технологий и сервисов, методики расчета показателей экономической, социальной и функциональной эффективности внедрения цифровых технологий для решения профессиональных задач.

### **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Технологии цифровизации» является обязательной дисциплиной образовательного компонента блока «Дисциплины (модули)» учебного плана научной специальности 2.3.6. «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины «Технологии цифровизации»**

В ходе освоения дисциплины «Технологии цифровизации» идет дальнейшее формирование элементов (знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности) аспиранта:

способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, способность к пониманию основных проблем в своей предметной области, выбору методов и средств их решения;

способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой своих исследований;

способность анализировать состояние научно-технической проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований;

способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

основные этапы развития науки и основные закономерности развития отечественной науки и техники;

современные офисные пакеты и программные средства для работы;

теоретических подходов и методических инструментов цифровой трансформации;

принципов анализа и синтеза информации, в том числе в сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

анализировать жизненный цикл информационно-аналитических технологий, применять методы моделирования информационного взаимодействия;

обосновать необходимость применения цифровых технологий;

применять на практике цифровые и информационно-коммуникационных технологии для решения профессиональных задач;

применять методы анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Владеть:

работы с порталами и онлайн сервисами;

методами системного анализа для осуществления анализа и декомпозиции поставленной профессиональной задачи;

навыками выбора стратегии управления и методами анализа результатов исследования;

навыками работы в сетях для работы с материалами.

#### 4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии цифровизации» составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часов).

**4.1. Распределение объема дисциплины по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля.**

№ раздела	Семестр	Неделя семестра	Объем (в акад. час.)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Всего	Контактная работа (по видам учебных занятий)				СР	Контроль	
				Всего	ЛК	ПР	СР под рук.			
1	1	1	10	4	4			4	2	Устное собеседование/ письменный опрос
1	1	4	6	2		2		2	2	Выполнение практических заданий
2	1	5	10	4	4			4	2	Устное собеседование/ письменный опрос
2	1	8	6	2		2		2	2	Выполнение практических заданий
3	1	9	10	4	4			4	2	Устное собеседование/ письменный опрос
3	1	10	6	2		2		2	2	Выполнение практических заданий
4	1	11	10	4	4			4	2	Устное собеседование/ письменный опрос
4	1	12	6	2		2		2	2	Выполнение практических заданий
5	1	13	10	4	4			4	2	Устное собеседование/

№ раздела	Семестр	Неделя семестра	Объем (в акад. час.)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Контактная работа (по видам учебных занятий)				СР	Контроль	
				Всего	ЛК	ПР	СР под рук.			
										письменный опрос
5	1	14	8	2		2		2	4	Выполнение практических заданий
6	1	17	10	4	4			4	2	Устное собеседование/ письменный опрос
6	1	18	8	2		2		2	4	Выполнение практических заданий
По материалам курса			8						8	Экзамен
Всего в 1 семестре:			108	36	24	12	0	36	36	
Всего:			108	36	24	12	0	36	36	

#### 4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

Номер темы	Наименование темы	Содержание темы
1	Основы цифровой деятельности.	Данные, информация, знания, информационные технологии, информационные системы, цифровая экономика, цифровизация и т.д. Необходимость цифровизации. Значение цифровой трансформации для развития современного общества. Цифровая трансформация современных предприятий.
2	«Сквозные» цифровые технологии	Характеристика цифровых технологий: понятие, назначение, классификация. Большие данные. Искусственный интеллект и нейротехнологии. Технологии распределенных реестров (блокчейн). Квантовые технологии. Новые производственные технологии. Аддитивные технологии. Суперкомпьютерные технологии. Компьютерный инжиниринг. Промышленный интернет. Компоненты робототехники (промышленные роботы). Технологии беспроводной связи. Технологии виртуальной реальности.
3	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач	Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач. Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач, оценки последствий возможных решений задач.
4	Технологии индустрии 4.0.	Концепция Индустрии 4.0. Умное производство. Технологии умного производства Индустрии 4.0.

Номер темы	Наименование темы	Содержание темы
		Этапы перехода к умному производству. Стратегии цифровой трансформации. Сценарии применения технологий Индустрии 4.0. Сервисная бизнес-модель.
5	Платформенные цифровые решения. Перспективы цифровой трансформации.	Глобальные тенденции цифровой трансформации. Распространение цифровых технологий в мире. Экономические и социальные преимущества цифровизации. Киберустойчивость и кибербезопасность. Примеры цифровизации по отраслям.
6	Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий.	Экспериментальная оценка затрат на внедрения цифровых технологий. Индикаторы цифровой трансформации. Кадровые проблемы цифровизации. Оценки эффективности внедрения цифровых технологий. Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий. Оценка функциональной и социальной эффективности внедрения цифровых технологий.

### 4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Практические занятия (ПР)

№ п/п	Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (в акад. часах)
1	1	Основы цифровой деятельности.	2
2	2	«Сквозные» цифровые технологии	2
3	3	Практическое применение цифровых технологий для решения профессиональных задач	2
4	4	Применение технологий Индустрии 4.0	2
5	5	Платформенные цифровые решения	2
6	6	Расчет и анализ показателей экономической эффективности внедрения цифровых технологий на предприятии/в организации	2
<b>Всего:</b>			<b>12</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);

оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации — в соответствии с тематикой дисциплины.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений и владений на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая**

#### **6.1.1. Показатели и критерии оценивания, используемые шкалы оценивания**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства оценивания</b>	<b>Шкалы оценивания</b>
<b>Умение</b>	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	<i>Текущий контроль:</i> выполнение устных/письменных заданий, тестирование  <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен	Шкала 1
<b>Знание</b>	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	<i>Текущий контроль:</i> выполнение устных/письменных заданий, тестирование  <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен	Шкала 1
<b>Владение</b>	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практического задания, тестирование  <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен	Шкала 2

#### **6.1.2. Описание шкал оценивания степени сформированности знаний, умений и владений**

##### **Шкала 1. Оценка сформированности знаний, умений и владений**

<b>Обозначения</b>		<b>Формулировка требований к степени сформированности знаний, умений и владений</b>		
<b>Цифр.</b>	<b>Оценка</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
1	Неудовлетворительно	Отсутствие знаний	Отсутствие умений	Отсутствие навыков
2	Неудовлетворительно	Фрагментарные знания	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение
3	Удовлетворительно	Общие, но не структурированные знания	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но не систематическое применение
4	Хорошо	Сформированные,	В целом	В целом

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности знаний, умений и владений		
Цифр.	Оценка			
		<b>Знать</b> но содержащие отдельные пробелы знания	<b>Уметь</b> успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	<b>Владеть</b> успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков
5	Отлично	Сформированные систематические знания	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков

**Шкала 2.** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности знаний, умений и владений
Цифр.	Оценка	
1	Неудовлетворительно	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
2	Удовлетворительно или неудовлетворительно <i>(по усмотрению преподавателя)</i>	Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения
3	Удовлетворительно	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях
4	Хорошо	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения
5	Отлично	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений и владений в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, навыков) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

***Примеры вопросов по теме 1:***

1. Цифровая трансформация.
2. Направления цифровизации по отраслям.
3. Сферы применения цифровых технологий.
4. Виды информационных сервисов для цифровизации процессов.
5. Архитектура цифровых систем.

***Пример практического задания по теме 1:***

Вопросы письменной работы:

1. Что относится к цифровым технологиям?
2. Назовите современные тенденции цифровизации образования.
3. Какие отрасли экономики имеют высокий процент цифровизации?
4. Спрогнозируйте развитие цифровых технологий.

***Примеры вопросов по теме 2:***

1. Понятия цифровизации, автоматизации и диджитализации.
2. Облачные вычисления и искусственный интеллект.
3. Big Data.
4. Блокчейн и криптовалюта.
5. Нейромаркетинг.

***Пример практического задания по теме 2:***

Выступление готовится на 5-7 минут, материал представляется в виде презентации.

Требования к подготовке доклада:

1. Знания и умения на уровне требований дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей.
2. Новизна или актуальность поставленных в докладе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели.
3. Степень обоснованности аргументов и обобщений.
4. Использование литературных источников.

Примерный список тем докладов:

1. Перспективы развития цифровизации в современных экономических и социальных условиях.
2. Глобальные тренды цифровой трансформации.
3. «Сквозные» технологии.
4. Облачные вычисления и искусственный интеллект.
5. Big Data.
6. Когнитивные технологии.



### ***Примеры вопросов по теме 3:***

1. Что такое цифровая трансформация, каковы ее границы?
2. Каковы ключевые характеристики цифровой трансформации?
3. Какие факторы способствуют цифровой трансформации?
4. На что направлена цифровая трансформация, каковы ее последствия?
5. Как можно ускорить распространение цифровых технологий, какая поддержка требуется?
6. Какие технологии являются драйверами цифровой трансформации?
7. DevOps

### ***Пример практического задания по теме 3:***

Задание 1. Выбрать предприятие/организацию. Осуществить цифровую трансформацию предприятия в единую цифровую систему. Проверить, что данная трансформация является для предприятия целесообразной и приведет к оптимизации процесса принятия управленческих решений и повышению доходности.

### ***Примеры вопросов по теме 4:***

1. Выбор технологий Индустрии 4.0.
2. Оценка цифровой зрелости предприятия.
3. Оценка эффективности внедрения технологий Индустрии 4.0.
4. Ключевые показатели для оценки эффективности производственной деятельности.

### ***Пример практического задания по теме 4:***

Задание 1. Организация процессов цифрового проектирования. Предусматривает демонстрацию освоенного умения применять современные инструменты и методы управления цифровым производством. Аспирант самостоятельно выбирает тип производства и согласует с преподавателем.

Обязательные разделы индивидуального задания:

1. Цифровые двойники и цифровые тени.
2. Существующие подходы к организации процессов.
3. Основные задачи и процессы на стадиях жизненного цикла продукции.
4. Задачи.
5. Работы в составе процессов цифрового проектирования.
6. Основные участники КТПП.

### ***Примеры вопросов по теме 5:***

1. Кластеризация данных, деревья решений, прогнозирование.
2. Цифровые платформы и сервисы.
3. Распространение цифровых технологий в мире.
4. Примеры цифровых платформ.

### ***Пример практического задания по теме 5:***

Задание 1. Распишите состав и стратегию развития цифровых платформ:

1. Платформа «электронный рецепт».
2. Единое цифровое пространство общедоступных библиотек.
3. ОАО «Российские железные дороги».

***Пример вопросов по теме 6:***

1. Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач.
2. Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач.
3. Индикаторы цифровой трансформации.

***Пример практического задания по теме 6:***

Задание 1. Необходимо провести исследование рейтинга крупных городов с точки зрения их готовности к внедрению новых цифровых технологий, а также их текущих возможностей, готовности и проработанности вопросов внедрения технологических решений и продуктов в различные социальные сферы: здравоохранение, образование, безопасность, туризм и культура, транспорт, экономика, ЖКХ, градостроительство, взаимодействие с гражданами.

Готовность города оценивается по ряду параметров: инфраструктурная готовность (наличие базовой инфраструктуры), регуляторная и технологическая готовность (наличие стратегий, нормативных актов и примеров внедрения инновационных решений), а также социальная готовность горожан к использованию технологий будущего.

Рассмотреть следующие города: Самара, Москва, Хабаровск, Тюмень и Владивосток.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, навыков) в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Цифровая трансформация.
2. Направления цифровизации по отраслям.
3. Сферы применения цифровых технологий.
4. Виды информационных сервисов для цифровизации процессов.
5. Архитектура цифровых систем.
6. Цифровые технологии.
7. DevOps.
8. Применение технологии цифровых двойников: характеристика, типы и преимущества.
9. Цифровизация инфраструктуры.
10. Понятия цифровизации, автоматизации и диджитализации.
11. Облачные вычисления и искусственный интеллект.
12. Большие данные.
13. Блокчейн.
14. Характеристика программы по развитию цифровой экономики в РФ.
15. Глобальные тренды цифровой трансформации.
16. Влияние цифровизации на рынок труда.
17. Когнитивные технологии.
18. Искусственный интеллект.

19. Цифровая экономика.
20. Цифровая трансформация современных предприятий.
21. Место РФ в мире по уровню цифровизации.
22. Роль государства в развитии цифровой экономики.
23. Национальная программа «Цифровая экономика РФ».
24. Классификация цифровых технологий.
25. Технологии распределенных реестров (блокчейн).
26. Квантовые технологии.
27. Новые производственные технологии.
28. Аддитивные технологии.
29. Суперкомпьютерные технологии.
30. Промышленный интернет.
31. Технологии беспроводной связи.
32. Технологии виртуальной реальности.
33. Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач.
34. Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач.
35. Кластеризация данных, деревья решений, прогнозирование.
36. Цифровые платформы и сервисы.
37. Распространение цифровых технологий в мире.
38. Киберустойчивость и кибербезопасность цифровой экономики.
39. Нейросетевые технологии для моделирования, прогнозирования и управления предприятием.
40. Индикаторы цифровой трансформации.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Процедуры и средства оценивания элементов знаний, умений и владений по дисциплине «Технологии цифровизации»

Процедура проведения	Средство оценивания				
	Текущий контроль				Промежуточный контроль
	Выполнение устных заданий	Выполнение письменных заданий	Выполнение практических заданий	Выполнение тестовых заданий	Экзамен
Продолжительность контроля	По усмотрению преподавателя	По усмотрению преподавателя	По усмотрению преподавателя	По усмотрению преподавателя	В соответствии с принятыми нормами времени
Форма проведения контроля	Устный опрос	Письменный опрос	Письменный опрос	Письменный опрос	В письменной форме
Вид проверочного задания	Устные вопросы	Письменные задания	Практические задания	Письменный опрос	Экзаменационный билет
Форма отчета	Устные ответы	Ответы в письменной форме	Ответы в письменной форме	Ответы в письменной форме	Ответы в письменной форме

Раздаточный материал	Нет	Справочная литература	Справочная литература	Справочная литература	Справочная литература
----------------------	-----	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Технологии цифровизации» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому

занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

## **8. Ресурсное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1. Ильин Д.Ю., Никульчев Е.В. Математическое обеспечение и методика оценки эффективности интеграции информационно-технологических решений в цифровые платформы: Дис. канд. техн. наук: спец. 05.13.11. — М., 2020. — 143 с.

2. Никульчев Е.В., Лукьянчиков О.И., Ильин Д.Ю. Облачные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: РТУ МИРЭА, 2019. — Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/26112019/2203.iso>

3. Копылов Ю.Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник / Ю.Р. Копылов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125736>

4. Маркс Р. Введение в эволюционную информатику: руководство / Р. Маркс, У. Дембски, У. Эверт; перевод с английского В.С. Яценкова. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-725-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140583>

5. Котенко В. В. Теория информации: учебное пособие / В.В. Котенко, К.Е. Румянцев. — Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018. — 239 с. — ISBN 978-5-9275-2370-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125053>

6. Краковский Ю.М. Методы защиты информации: учебное пособие для вузов / Ю.М. Краковский. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-5632-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156401>

7. Кутузов О.И. Инфокоммуникационные системы и сети: учебник для вузов / О.И. Кутузов, Т.М. Татарникова, В.В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171410>

8. Ростовцев В.С. Искусственные нейронные сети: учебник для вузов / В.С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160142>

9. Шматов Г.П. Нейронные сети и генетический алгоритм: учебное пособие / Г. П. Шматов. — Тверь: ТвГТУ, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-7995-1007-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171312>

10. Гительман, Л.Д. Менеджмент. Опережающий время. Индустрия 4.0 / Л.Д. Гительман. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-91359-394-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180842>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Чистякова М.А. Проектирование и эксплуатация баз данных: учебно-методическое пособие / М.А. Чистякова, И.А. Иванова, И.Д. Котилевец. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 112 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176572>

2. Васильев В.А. Цифровые технологии в менеджменте качества: учебное пособие / В.А. Васильев, С.В. Александрова. — Москва: МАИ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-4316-0808-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207521>

3. Майоров И.Г. Основы цифровой экономики: учебное пособие / И.Г. Майоров. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 94 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176557>

4. Шеер А. — Индустрия 4.0: от прорывной бизнес-модели к автоматизации бизнес-процессов: учебник / А. Шеер. — Москва: Дело РАНХиГС, 2020. — 272 с. — ISBN 978-5-85006-194-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171116>

5. Применение технологий распределенного реестра в государственном управлении: возможности и правовые риски: монография / Э.В. Талапина, В.Н. Южаков А.А. Ефремов, И.А. Черешнева. — Москва: Дело РАНХиГС, 2021. — 314 с. — ISBN 978-5-85006-312-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199025>

6. Ермакова А.Ю. Криптографические методы защиты информации: учебно-методическое пособие / А.Ю. Ермакова. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 172 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176563>

## **8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины**

1. <http://library.mirea.ru/>

научно-техническая библиотека РТУ МИРЭА

2. <https://e.lanbook.com/>

электронно-библиотечная системы (ЭБС) Издательства «Лань»

## **8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении**

образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- пакет офисных программ Microsoft Office;
- пакет офисных программ LibreOffice;
- среда для разработки программного обеспечения Qt Creator 5.6.

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

- учебная аудитория;
- компьютерный класс.