

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
27.03.05 Инноватика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровые двойники, цифровые тени и цифровые следы в современном  
бизнесе**

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление цифровыми инновациями

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2221  
Подписал: заведующий кафедрой Тарасова Валентина  
Николаевна  
Дата: 07.10.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина имеет своей целью сформировать у студентов компетенции, связанные со знанием и пониманием цифровых двойников современного бизнеса, характеризующих функционирование всех организационно-правовых форм, в целях рационального управления предприятием.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- знание основ, характеризующих деятельность функционирования цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов промышленных предприятий; их основных ресурсов, классификацию и факторы, определяющие затраты, виды цен и методы ценообразования; показателей финансово-экономической деятельности;

- умение рассчитывать, анализировать ресурсы цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия; составлять смету затрат на производство и реализацию продукции; производить расчет цены с использованием различных методов ценообразования; рассчитывать основные показатели финансово-экономической деятельности предприятия;

- использовать методы организации цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия на практике, рассчитывать календарно-плановые нормативы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-8** - Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере ;

**ОПК-9** - Способен применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития;

**ПК-1** - Способность управлять серией ИТ-продуктов и группой их менеджеров;

**ПК-2** - Способность управлять операционной деятельностью организации в области ИТ;

**ПК-3** - Способность выполнять работы по осуществлению финансово-экономической деятельности структурного подразделения.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Владеть:**

- навыками продвижения инновационного проекта, продукта на рынок: разработки стратегии продвижения, обоснование инструментов продвижения, управление рисками проекта
- навыками осуществления реализации организационно-управленческих решений по созданию и функционированию предпринимательских структур
- навыками формирования предложений по развитию организации
- навыками исследования существующих на рынке технологий
- навыками формирования и согласования целей управления изменениями

**Знать:**

- основы, характеризующих деятельность функционирования цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов промышленных предприятий;
- их основных ресурсов, классификацию и факторы, определяющие затраты, виды цен и методы ценообразования;
- показателей финансово-экономической деятельности
- методы непрерывного улучшения управления изменения ИТ
- принципы организации исследований для поиска, выработки и применения новых решений

**Уметь:**

- рассчитывать, анализировать ресурсы цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия
- составлять смету затрат на производство и реализацию продукции
- производить расчет цены с использованием различных методов ценообразования
- рассчитывать основные показатели финансово-экономической деятельности предприятия
- навыками систематизации результатов технологических исследований

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные концепции функционирования цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия Рассматриваемые вопросы: -Способ управления предприятием, зоны ответственности, метод совершения сделок и др. -Общероссийский классификатор организационно-правовых форм ОК 028-2012
2	Управление основными и оборотными средствами цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия Рассматриваемые вопросы: -Основные преимущества внедрения цифрового двойника на предприятии. -Технологии цифровых двойников

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>Продукция цифровых двойников предприятия. Тема 2.1</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Использование цифровых двойников для моделирования работы различных систем, технологических процессов, оборудования, объектов, а также создания цифровой модели производимой продукции</li> </ul>
4	<p>Затраты на производство и реализацию продукции, формирование цен на продукцию цифровых двойников предприятия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Детальное моделирование конфигураций физических сущностей и динамическое моделирование изменений продукции, процесса и ресурсов в процессе производства</li> </ul>
5	<p>Производственный процесс цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия. Экономическая деятельность.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Использование цифровых технологий для анализа продаж, запасов, состояния операционных процессов и производственных мощностей на «молекулярном» уровне</li> </ul>
6	<p>Показатели эффективности цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Оптимизация эффективности бизнес-процессов предприятия благодаря цифровому двойнику.</li> <li>-Модель данных и анализ информации о процессе.</li> <li>-Анализ основных рисков снижения эффективности</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Основные концепции функционирования цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия</p> <p>В ходе практического занятия студент знакомится с организационно-правовыми формами ведения предпринимательской деятельности, коммерческими и некоммерческими предприятиями</p>
2	<p>Управление основными и оборотными средствами цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия</p> <p>В ходе практического занятия студент знакомится с цифровыми двойниками и цифровыми тенями в инфраструктурных отраслях промышленности, в том числе электроэнергетике, на транспорте и др., а также системой управления складской логистикой</p>
3	<p>Продукция цифровых двойников предприятия</p> <p>В ходе практического занятия студент знакомится с интеграцией цифровых двойников в производственные процессы госкорпорации «Росатом», АО «Вертолеты России» и др., в результате чего</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	увеличивается производительность и снижаются затраты
4	<p>Затраты на производство и реализацию продукции, формирование цен на продукцию цифровых двойников предприятия</p> <p>В ходе практического занятия студент знакомится с созданием расчетной модели действующего производственного предприятия, расчетами производственного процесса на начальном этапе работы, определением наиболее эффективных режимов работы</p>
5	<p>Производственный процесс цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия. Экономическая деятельность</p> <p>В ходе практического занятия студент знакомится с применением имитационного моделирования в производственном процессе, индикаторами цифрового двойника и цифровой тени</p>
6	<p>Показатели эффективности цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия</p> <p>В ходе практического занятия студент знакомится с цифровой моделью изделия и двусторонними информационными связями с изделием и (или) его составными частями, показателями эффективности цифровых двойников, цифровых теней и цифровых следов предприятия</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	"Подготовка к практическим занятиям".
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Пенский, О. Г. Математические модели цифровых двойников : учебное пособие / О. Г. Пенский. — Пермь : ПГНИУ, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-7944-3267-1. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/246641">https://e.lanbook.com/book/246641</a> (дата обращения: 31.10.2024).
2	Старцева, Ю. В. Теория цифровой экономики : учебно-методическое пособие / Ю. В. Старцева, Л. С. Будович. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 123 с. — ISBN 978-5-7339-2239-3. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/421166">https://e.lanbook.com/book/421166</a> (дата обращения: 31.10.2024).
3	Коровин, Г.Б. ВОЗМОЖНОСТИ	Лань : электронно-библиотечная

<p>ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ / Г. Б. Коровин, Г. Korovin // Вестник Забайкальского государственного университета. — 2021. — № 8. — С. 124-133. — ISSN 2227-9245. — Текст : электронный</p>	<p>система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/341681">https://e.lanbook.com/journal/issue/341681</a> (дата обращения: 31.10.2024).</p>
---	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/));

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>);

Официальный сайт Минобрнауки России (<http://www.mon.gov.ru/>);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru/>);

Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>);

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант»;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

2. Операционная система Microsoft Windows;

3. Microsoft Office;

4. Инструменты анализа данных: Для анализа цифровых данных и изучения цифровых следов в бизнесе используются Python с библиотеками для анализа данных (Pandas, NumPy) и визуализации данных (Matplotlib и Seaborn);

5. Базы данных и хранилища данных: Изучение цифровых двойников и цифровых следов может потребовать доступа к данным. СУБД PostgreSQL, MySQL, MongoDB и др., могут использоваться для хранения и управления данными;

6. Инструменты машинного обучения: библиотеки scikit-learn для Python для работы с большими объемами данных и создания моделей машинного обучения;

7. Инструменты визуализации данных: Tableau, Power BI и др. для создания наглядных графиков и диаграмм с целью представления данных и анализа цифровых следов;

8. Инструменты анализа текста: Для анализа текстовых данных и мониторинга цифровых следов в социальных сетях и веб-пространстве используются инструменты для анализа текста и обработки естественного языка (NLP), в том числе NLTK и SpaCy;

9. Инструменты для работы с большими данными: Apache Hadoop и Apache Spark для обработки и анализа больших объемов информации;

10. Специализированные решения для анализа бизнес-данных: бизнес-аналитические платформы IBM Cognos, SAP Analytics Cloud и др. для анализа и визуализации бизнес-данных;

11. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий,

могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,  
д.н. кафедры «Управление  
инновациями на транспорте»

В.Н. Тарасова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УИТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.Н. Тарасова

С.В. Володин