

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системный инжиниринг**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Цифровые технологии управления  
транспортными процессами

Форма обучения: Заочная

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: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2023

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование теоретических и практических знаний по системной инженерии, включая все этапы жизненного цикла;
- изучение методов проектной, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности с использованием цифровых технологий и принципов транспортной логистики.
- изучение факторов устойчивого развития транспортно-логистических систем в условиях цифровой экономики.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией проектирования процессов транспортно-логистических предприятий, управление на всех этапах жизненного цикла;
- формирование навыков и методов автоматизации технологических процессов в области транспортной логистики на различных видах транспорта;
- формирование навыков интеграции аппаратно-программного обеспечения в управление процессами транспортно-логистической деятельности на всех этапах жизненного цикла.

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

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

**ОПК-5** - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы;

**ПК-15** - Способностью решать стандартные задачи в профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением цифровых технологий.

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

### **Знать:**

нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;

### **Уметь:**

разрабатывать техническую документацию по профессиональной

деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами;

**Владеть:**

навыками применения технической документации в профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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	Сем. №13
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	8	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	6	6
Занятия семинарского типа	2	2

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 64 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	<p>Системная инженерия и процессы жизненного цикла.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование нового облика транспортной отрасли в цифровой экономике</li> <li>- принципы построения сложной организационно-технической системы (СОТС).</li> <li>- системный подход к цифровой трансформации</li> </ul>
2	<p>Интегрированные транспортно-логистические системы и системный инжиниринг</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сетецентризм мультимодальных систем</li> <li>- взаимосвязь системного инжиниринга с кибернетикой;</li> <li>- принципы создания ИТЛС</li> <li>- автоматизированные системы класса В2В, В2С, М2М.</li> </ul>
3	<p>Системный инжиниринг и стандарты жизненного цикла.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эволюция технологий</li> <li>- принципы системного инжиниринга и процессы жизненного цикла</li> <li>- логистика и цифровая инфраструктура</li> <li>- базовый стандарт ИСО МЭК 15288 и взаимодействие процессов</li> <li>- сетецентризм и автономность объектов системного инжиниринга</li> </ul>
4	<p>Цифровая трансформация и цифровые платформы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровая трансформация как объект изменений</li> <li>- эволюция трансформирующихся технологий</li> <li>- цифровая платформа и цифровой продукт</li> <li>- цифровая архитектура мультимодальных перевозок.</li> </ul>
5	<p>Управление жизненным циклом и технологии PLM.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLM – технологии на этапах жизненного цикла</li> <li>- эффективность PLM – систем;</li> <li>- системы жизненного цикла с обратной связью</li> <li>- программное обеспечение PLM – систем.</li> <li>- повышение конкурентоспособности продукции/услуг</li> </ul>
6	<p>Модели и технологии логистической поддержки продукции с высокой добавленной стоимостью.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальная модель и принципы CALS\$</li> <li>- управление конфигурацией изделий (систем)</li> <li>- системы класса ERP\MRP</li> <li>- интегрированная логистическая поддержка продукции.</li> <li>- развитие технологий ИЛП.</li> </ul>
7	<p>Управление цепями поставок и ИТЛС на основе системного инжиниринга.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые принципы управления традиционными и цифровыми цепями поставок</li> <li>- информационные технологии управления ЦП</li> <li>- методическое обеспечение цифровых систем на транспорте</li> <li>- безбумажные технологии перевозки грузов</li> <li>- стандарты GS 1 и радиочастотная идентификация грузов.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Цифровые системы блок-чейн на транспорте. Рассматриваемые вопросы: - классификация блокчейн-технологий: - блокчейн-технологии в логистике - смарт-контракты - практические примеры применения блокчейн-технологий. - технологии блокчейн в цепях поставок.
9	Принципы и область применения управления технологическими активами. Рассматриваемые вопросы: - принципы и классификация активов - серия стандартов ИСО 55000 по управлению жизненным циклом активов - области применения стандартов ИСО 55000.
10	Уровни управления технологическими активами и непрерывность бизнеса. Рассматриваемые вопросы: - уровни управления технологическими активами - управление активами на различных видах транспорта - стоимость активов на протяжении жизненного цикла - практические аспекты управления непрерывностью бизнес-процессов. - устойчивость управления системой технологических активов.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Взаимосвязь системного инжиниринга с кибернетикой. В результате работы на практическом занятии обучающийся изучает базовые принципы системного инжиниринга.
2	Элементы сложной организационно-технической системы. В результате работы на практическом занятии обучающийся изучает структуру системного инжиниринга.
3	Процессы и механизмы интеграции ИТЛС. Процессы жизненного цикла и автоматизированные системы В2В, В2С, М2М. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык использования автоматизированных систем в процессах транспортировки.
4	Стандартизация в области системного инжиниринга. Изучение процессов V-диаграммы жизненного цикла ИТЛС. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык применения стандартизации процессов жизненного цикла.
5	Цифровая платформа и архитектура транспортного комплекса. Создание единого информационного пространства. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык интеграции логистических участников на базе цифровой платформы.
6	Назначение, особенности, эффективность внедрения PLM-системы. Международный проект Промис. В результате работы на практическом занятии обучающийся изучает и получает навык оценки эффективности PLM - системы .

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Основные элементы технологии ИЛП сложной продукции. Процессы материально-технического обеспечения и технического обслуживания продукции. В результате работы на практическом занятии обучающийся изучает и получает навык проектирования процессов сложного изделия.
8	Интегрированная модель жизненного цикла изделия. В результате работы на практическом занятии обучающийся изучает и получает навык проектирования процессов сложного изделия.
9	Принципы и информационные технологии управления цепями поставок. Система стандартов GS1. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык прослеживаемости процессов для формирования единого информационного пространства.
10	Осуществление интермодальных перевозок с использованием RFID. Интеллектуальный контейнерный терминал. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык прослеживаемости процессов для формирования единого информационного пространства.
11	Смарт-контракты и блок-чейн в сфере логистики. Практика применения технологии в порту Роттердам, Майерск-групп и Газпром-нефть. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык применения блокчейн технологии в сфере транспорта.
12	Требования стандартов ИСО 55000 по управлению жизненным циклом активов. 4D – модель по цифровой трансформации ИТЛС. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык управления активами в сфере транспортировки грузов.
13	Внедрение системы управления технологическими активами. Анализ этапов жизненного цикла активов. В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык идентификации уровней управления активами.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Система управления жизненным циклом (трансформация в цифровую	НТБ МИИТа Экземпляры: ФБ (3)

	инфраструктуру) [Текст] : учебно-методическое пособие : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 38.05.02 "Менеджмент" и 23.03.01 "Технология транспортных процессов" / Некрасов А. Г., Соколов Б. В., Атаев К. И. ; Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ). - Москва : Техполиграфцентр, 2017. - 155 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-94385-136-0	
2	Герامي, В. Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики : учебник и практикум для вузов / В. Д. Герами, А. В. Колик. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 533 с. ISBN 978-5-534-12806-2.	<a href="https://urait.ru/bcode/448343">https://urait.ru/bcode/448343</a> (дата обращения: 02.10.2022).
3	Digital @ Scale: настольная книга по цифровизации бизнеса. Кулагин В., Сухаревски А., Мефферт Ю., - М: Интеллектуальная литература, 2019. – 293 с. ISBN 978-5-6042320-7-1	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=352152">https://znanium.com/catalog/document?id=352152</a> (дата обращения 12.12.2022 г.)

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

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

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

- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>;

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

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

- Операционная система Windows;

- Microsoft Office;

- ZOOM;
- MS Teams;
- Поисковые системы;

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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

Лекционная аудитория должна быть оборудована персональным компьютером и мультимедийным проектором для демонстрации презентационных материалов, лазерной указкой. Учебные видеофильмы и прочие видеоматериалы. Информационные слайды, презентации.

Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины: аудитории для практических занятий оборудуются персональными компьютерами (не ниже Pentium4, ОЗУ 4 ГБ, РВВ 100 ГБ, USB 2.0) с предустановленным программным обеспечением.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 13 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.Г. Некрасов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева