

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Нутович Вероника Евгеньевна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системный инжиниринг**



Специальность: 23.05.04 – Эксплуатация железных дорог

Специализация: Цифровые технологии управления транспортными процессами

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Андриянова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 02.10.2020

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системный инжиниринг» представляет собой структурированную базу знаний в секторе системной инженерии, цифровых технологий и транспортной логистики. Целью освоения учебной дисциплины является подготовка специалиста, способного управлять процессами жизненного цикла транспортно-логистических систем, включая проектирование, применение, поддержку применения и изменения (рециклинг) систем с использованием в проектной, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности с использованием цифровых технологий и принципов транспортной логистики. В условиях дальнейшей интеграции рынков производства и транспортировки продукции (грузов), сокращения жизненного цикла изделий, развития цифровых технологий и средств коммуникации, главным фактором успешного развития в условиях цифровой экономики становится своевременная и адекватная реакция на изменения, происходящие в окружении предприятий и цепей поставок. Цифровая экономика открывает новые возможности по применению системной инженерии на новой технологической основе. Процесс трансформации носит уже не только «цифровой» (виртуальный) характер, но и интегрируется с процессами и физическими потоками систем. Конфигурации глобальных рынков, продукции и ИТ-услуг претерпевают значительные изменения вследствие цифровизации. Определяющее значение в происходящей трансформации приобретают проектирование, управление и изменения (рециклинг) процессов на протяжении всего жизненного цикла. С помощью цифровых технологий обеспечивается лучшая координация всех участников не только при транспортировке грузов, но и на последующих этапах.

Основными задачами изучения дисциплины «Системный инжиниринг» является получение студентами профессиональных знаний в области системной инженерии, сложных организационно-технических систем (интегрированных транспортно-логистических систем (ИТЛС)), ориентированных на автоматизацию процессов в области транспортной логистики и логистического инжиниринга на различных видах транспорта, в том числе и на железнодорожном, в области базовых цифровых технологий промышленного интернета вещей, проактивных систем управления, а так же в развитии глобальных цепей (сетей) поставок; о интеграции аппаратно-программного обеспечения в управление процессами транспортно-логистической деятельности на всех этапах жизненного цикла ИТЛС. Интегрированные модели жизненного цикла, взаимодействующие с цифровыми технологиями в условиях жесткой конкуренции и сбойных ситуациях на инфраструктуре транспорта являются серьезным конкурентным преимуществом для обслуживания мультимодальных перевозок и грузоотправителей экспортной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Известным инструментом, используемым для описания и управления процессами развития сложной организационно-технической системы, является модель жизненных циклов, основанная на методологии системной инженерии. Управление развитием ИТЛС на основе модели жизненного цикла дает возможность обеспечивать устойчивое стратегическое направление цифровой трансформации. Необходимость дальнейшего изучения теоретических и методических основ системной инженерии и процессов жизненного цикла систем связано с повышением методической и практической ценности системной инженерии, как междисциплинарного направления, направленного на многократное повышение производительности систем, интеграции бизнес- модели и ИТ-инфраструктуры в рамках единой целостной системы ИТЛС.?

Изучение системно-инженерных подходов позволит получить новые навыки применения логистических принципов и инструментов, охватывающих не отдельные функциональные области и элементы транспортной логистики, а всю ИТЛС, обеспечивая высокую производительность и устойчивость осуществляемых мероприятий и цифрового сервиса. Ключевая роль системной инженерии в области логистики объясняется возможностью

охвата всех этапов жизненного цикла как системы, так и процессов других участников цепи (сети) поставок, обеспечивая сервисориентированность и быстроту реакции на изменения транспортного рынка, снижение затрат на логистику на новом уровне.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Организационно-управленческой: методы проектирования, моделирования и управления транспортно-логистическими и бизнес-процессами на протяжении всего жизненного цикла; интеграции и взаимодействия с инфраструктурой цифровых технологий.

Производственно-технологической: методы и способы оценки, сбора цифровых данных и совершенствования процессов; описания элементов интегрированной логистической поддержки продукции (грузов) на всех этапах жизненного цикла, разработка мероприятий по преодолению сбойных ситуаций при функционировании ИТЛС.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Системный инжиниринг" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: возможности современных систем подготовки документов, средств коммуникации; структуру организации информации в сети Интернет; опасности и угрозы, возникающие при работе с информацией; современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств, возможности современных систем обработки информации возможности современных систем подготовки документов, средств коммуникации; структуру организации информации в сети Интернет; опасности и угрозы, возникающие при работе с информацией; современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств, возможности современных систем обработки информации возможности современных систем подготовки документов, средств коммуникации; структуру организации информации в сети Интернет; опасности и угрозы, возникающие при работе с информацией; современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств, возможности современных систем обработки информации

Умения: использовать системы подготовки документов, электронную почту; использовать современные поисковые системы в сети Интернет; использовать современные методы и средства защиты информации; использовать современные программные продукты в своей профессиональной деятельности, разрабатывать программы обработки информации, описывать предметные области в терминах информационных моделей

Навыки: навыками описания, обработки и представления информации, навыками общения с коллегами, используя системы коммуникации; навыками работы в сети Интернет; приемами защиты информации; основами автоматизации решения задач в профессиональной деятельности, навыками работы с одной из систем управления базами данных

#### **2.1.2. Логистика:**

Знания: современные логистические технологии доставки грузов потребителям; основные характеристики различных видов транспорта; взаимосвязь видов транспорта, развития транспортных систем; критерии выбора вида транспорта, понятийный аппарат логистики; как учитывать в своей деятельности факторы развития логистики; как в практической деятельности эффективно применять принципы логистики и реализовать логистические концепции на внутри- и межфирменных уровнях; характеристики логистических транспортных цепей, систем и центров (ЛЦ); функции логистики и функциональную взаимосвязь маркетинга, финансов и планирования производства в логистике; мировой и отечественный опыт организации работы транспортных компаний

Умения: на основе системного подхода в комплексе решать оптимизационные стратегические и тактические задачи; использовать основные методы системного анализа для оптимизации функционирования транспортно-логистических компаний; определять оптимальные технико-технологические параметры логистических транспортных цепей и отдельных их звеньев с учетом множества критериев оптимальности; определять количество складских и терминальных комплексов, а также их расположение;

рассчитывать транспортную составляющую логистических издержек в зависимости от количества складов в регионе; проектировать систему доставки и выбирать перевозчика; выбирать экспедитора на основе многокритериального подхода; применять современные логистические технологии доставки грузов потребителям

Навыки: владеть основными принципами и правилами логистики, как науки, изучающей методы интеграции и оптимизации товаропроводящих цепей поставок; иметь навыки построения данных цепей, содержащих как минимум звенья закупки и виды транспорта; навыками определения оптимальных технико-технологических параметров товаропроводящих цепей поставки; основами системного метода координации деятельности все звеньев цепей поставки и доставки (закупки, видов транспорта, потребителя) с точки зрения повышения эффективности как всей цепи, так и её отдельных звеньев (принцип Парето).

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Моделирование технологических процессов транспортно-логистических систем

2.2.2. Основные направления развития грузовой и коммерческой работы, логистических технологий на транспорте

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-16 Способен применять принципы цифровых технологий и логистики, основные тренды цифровизации в логистике, современные логистические технологии доставки грузов потребителям, этапы развития информационных технологий на транспорте, виды цифровых технологий, рациональные сферы их использования в грузовой и коммерческой работе, терминально-складской и таможенной деятельности.	ПКС-16.1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной логистической деятельности на основе системного анализа и методов моделирования транспортных систем; применять современные цифровые технологии для создания систем в сфере цифрового транспорта и логистики. ПКС-16.2 Способен выполнять и проектировать перспективные модели и логистические технологии, позволяющие обеспечивать максимальную клиентоориентированность. ПКС-16.3 Способен анализировать и реализовывать интегрированный подход к проектированию и эксплуатации терминальных и транспортно-логистических систем. ПКС-16.4 Способен решать и анализировать комплексные проблемы по созданию и применению мультимодальных (интермодальных) систем. ПКС-16.5 Способен анализировать, разрабатывать и реализовывать новые бизнес-модели и цифровые платформы, объединенные во взаимосвязанные экосистемы транспортного комплекса; формулировать и решать задачи в области транспортной логистики в условиях создания единого цифрового пространства.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	22	22
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Системная инженерия и процессы жизненного цикла.	4	2			1	7	
2	7	Тема 1.1 Принципы построения сложной организационно-технической системы (СОТС).		2				2	
3	7	Раздел 2 Интегрированные транспортно-логистические системы и системный инжиниринг.	4	2			1	7	
4	7	Тема 2.1 Автоматизированные системы класса B2B, B2C, M2M.		2				2	
5	7	Раздел 3 Системный инжиниринг и стандарты жизненного цикла.	4				2	6	ТК, Устный опрос
6	7	Раздел 4 Цифровая трансформация и цифровые платформы	4	2			3	9	
7	7	Тема 4.1 Системная и цифровая архитектура мультимодальных перевозок.		2				2	
8	7	Раздел 5 Управление жизненным циклом и технологии PLM.	4	2			3	9	
9	7	Тема 5.1 Система управления жизненным циклом продукции с обратной связью. Программное обеспечение PLM-систем.		2				2	
10	7	Раздел 6	2	2			3	7	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Модели и технологии логистической поддержки продукции с высокой добавленной стоимостью.							
11	7	Тема 6.1 Элементы интегрированной логистической поддержки продукции.		2				2	
12	7	Раздел 7 Управление цепями поставок и ИТЛС на основе системного инжиниринга.	4	2			3	9	ПК2, Устный опрос
13	7	Тема 7.1 Безбумажные технологии перевозок. Стандарты GS1 и радиочастотная идентификация грузов.		2				2	
14	7	Раздел 8 Цифровые системы блок-чейн на транспорте.	4				2	6	
15	7	Раздел 9 Принципы и область применения управления физическими активами. Тема: Стандарты по управлению жизненным циклом активов (ИСО 55000).		1			1	2	
16	7	Раздел 10 Уровни управления цифровыми активами. Тема: Практические аспекты управления непрерывностью бизнеса.	4	1			1	6	
17	7	Раздел 11 Координация и оптимизация сложных активов. Тема: Стратегия		1			1	2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ЕАМ							
18	7	Раздел 12 Основные процессы ЕАМ-системы. Тема: Система IBM MAXIMO.		1			1	2	
19	7	Раздел 13 Зачёт						0	Зачет
20		Тема 3.1 Базовые стандарты системной инженерии и интеграция процессов							
21		Тема 8.1 Технологии блок- чейн в логистике. Практические примеры.							
22		Всего:	34	16			22	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Системная инженерия и процессы жизненного цикла. Тема: Принципы построения сложной организационно-технической системы (СОТС).	Взаимосвязь системного инжиниринга с кибернетикой. Элементы сложной организационно-технической системы. Этапы развития web- технологий. Виртуальные расширенные предприятия.	2
2	7	РАЗДЕЛ 2 Интегрированные транспортно-логистические системы и системный инжиниринг. Тема: Автоматизированные системы класса B2B, B2C, M2M.	Изучение общей концепции системного инжиниринга. Основные задачи и структура. Процессы жизненного цикла и автоматизированные системы B2B, B2C, M2M.	2
3	7	РАЗДЕЛ 4 Цифровая трансформация и цифровые платформы Тема: Системная и цифровая архитектура мультимодальных перевозок.	Базовые понятия цифровой трансформации. Цифровая платформа и архитектура транспортного комплекса. Создание единого информационного пространства. Основные блоки цифровой платформы ОАО «РЖД».	2
4	7	РАЗДЕЛ 5 Управление жизненным циклом и технологии PLM. Тема: Система управления жизненным циклом продукции с обратной связью. Программное обеспечение PLM-систем.	Назначение и особенности PLM- технологий. Эффективность внедрения PLM- системы. Иездународный проект Промис. Отечественные и зарубежные разработчики ПО PLM.	2
5	7	РАЗДЕЛ 6 Модели и технологии логистической поддержки продукции с высокой добавленной стоимостью. Тема: Элементы интегрированной логистической поддержки продукции.	Концептуальная модель и принципы CALS. Основные элементы технологии ИЛП сложной продукции. Процессы материально-технического обеспечения и технического обслуживания продукции. Интегрированная модель жизненного цикла изделия.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	7	РАЗДЕЛ 7 Управление цепями поставок и ИТЛС на основе системного инжиниринга. Тема: Безбумажные технологии перевозок. Стандарты GS1 и радиочастотная идентификация грузов.	Принципы и информационные технологии управления цепями поставок. Реализация функции транспортировки в ИТЛС. Система стандартов GS1. Осуществление интемодальных перевозок с использованием RFID.	2
7	7	РАЗДЕЛ 9 Принципы и область применения управления физическими активами. Тема: Стандарты по управлению жизненным циклом активов (ИСО 55000).	Классификация цифровых и производственных активов. Требования стандартов ИСО 55000 по управлению жизненным циклом активов. 4D-модель по цифровой трансформации ИТЛС. Интеграция этапов и процессов жизненного цикла на основе концепции инженерии предприятия.	1
8	7	РАЗДЕЛ 10 Уровни управления цифровыми активами. Тема: Практические аспекты управления непрерывностью бизнеса.	Создание и внедрение системы управления цифровыми активами. Основные этапы жизненного цикла активов. Структура уровней управления активами.	1
9	7	РАЗДЕЛ 11 Координация и оптимизация сложных активов. Тема: Стратегия ЕАМ	Цели управления активами. Оптимальный уровень готовности сложных активов (техники). Управление еконфигурациями сложных активов. Стратегия управления активами предприятия (ЕАМ).	1
10	7	РАЗДЕЛ 12 Основные процессы ЕАМ-системы. Тема: Система IBM MAXIMO.	Системы класса ЕАМ. Основные процессы, относящиеся к обслуживанию и ремонту активов. Система IBM MAXIMO по автоматизации процессов эксплуатации и производственной инфраструктуры.	1
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины "Системный инжиниринг» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные частично с использованием интерактивных (деловые игры) технологий, в том числе в форме мультимедиа-лекции. Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть курса выполняется в виде традиционных практических работ с использованием практических кейсов и схематично-иллюстративного обсуждения и решения задач. Остальная часть проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе технологии, основанные на коллективных способах обучения, использование компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, домашняя подготовка к практическим занятиям, отработка отдельных тем по учебным пособиям, электронным курсам, материалам интернета и печати.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 12 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение практических задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые письменные опросы, обсуждение и решение практических проблем в рамках обсуждаемых разделов (тем).

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Системная инженерия и процессы жизненного цикла.	Работа с учебным материалом [1, стр. 8-17, 2д, стр. 3-300]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №1.	1
2	7	РАЗДЕЛ 2 Интегрированные транспортно-логистические системы и системный инжиниринг.	Работа с учебным материалом [1, стр.17-25, 2, стр. 3-274]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №2.	1
3	7	РАЗДЕЛ 3 Системный инжиниринг и стандарты жизненного цикла.	Работа с учебным материалом [1Д, стр. 30-32, 2д, стр. 3-300]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №3.	2
4	7	РАЗДЕЛ 4 Цифровая трансформация и цифровые платформы	Работа с учебным материалом [1, стр. 31-58]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №4.	3
5	7	РАЗДЕЛ 5 Управление жизненным циклом и технологии PLM.	Работа с учебным материалом [1, стр.59-67, 2, стр. 3-274, 2д, стр. 3-300]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №5.	3
6	7	РАЗДЕЛ 6 Модели и технологии логистической поддержки продукции с высокой добавленной стоимостью.	Работа с учебным материалом [1, стр. 68-91, 2, стр. 3-274, 1д, стр. 61-101]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №6.	3
7	7	РАЗДЕЛ 7 Управление цепями поставок и ИТЛС на основе системного инжиниринга.	Работа с учебным материалом [1, стр. 92-117, 2, стр. 3-274]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №7.	3
8	7	РАЗДЕЛ 8 Цифровые системы блок-чейн на транспорте.	Работа с учебным материалом [1,118-134, 2д, стр. 3-300]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №8.	2
9	7	РАЗДЕЛ 9 Принципы и область применения управления физическими активами. Тема: Стандарты по управлению жизненным циклом активов (ИСО 55000).	Работа с учебным материалом [1,стр.135-146]. Подготовка к практическим занятиям по разделу №9.	1
10	7	РАЗДЕЛ 10 Уровни управления цифровыми активами. Тема:	Работа с учебным материалом [1,стр.130-147]. Подготовка к практическим занятиям по разделу № 10.	1

		Практические аспекты управления непрерывностью бизнеса.		
11	7	РАЗДЕЛ 11 Координация и оптимизация сложных активов. Тема: Стратегия ЕАМ	Работа с учебным материалом [1,стр.130-147; , 1д, стр. 61-101]. Подготовка к практическим занятиям по разделу № 11.	1
12	7	РАЗДЕЛ 12 Основные процессы ЕАМ-системы. Тема: Система IBM MAXIMO.	Работа с учебным материалом [1,стр.130-147]. Подготовка к практическим занятиям по разделу № 12.	1
ВСЕГО:				22

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Системная инженерия и цифровые технологии на транспорте (цифровая трансформация)	А.Г. Некрасов, К.И. Атаев, А.С. Сеницына, А.А. Неретин	Техполиграфцентр, 2019 НТБ МИИТа	Все разделы с. 8-147
2	Современный транспорт: инфраструктура, инновации, интеллектуальные системы	Сборник трудов (Материалы конференции)	М.: Международная Академия Транспорта, 2013 НТБ МИИТа Экземпляры: ФБ (1)	Все разделы С. 3-274

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Процессы жизненного цикла систем(трансформация в цифровую индустрию)	А.Г. Некрасов, М.М.Стыскин, К.И. Атаев	М.: PrintUp, 2018 НТБ МИИТа Экземпляры: ФБ (3)	Все разделы с. 8-122
4	Эффективное функционирование железнодорожного транспорта на основе информационных технологий	А.С. Мишарин	М.: ВИНТИ, 2007 Все разделы с. 3-300	НТБ МИИТа. Экземпляры: ФБ (3)
5	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств»	Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации Госстандарта России	0 <a href="http://base.garant.ru/70146140">http://base.garant.ru/70146140</a>	Все разделы
6	ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 «Системная инженерия – Процессы жизненного цикла систем»	7-й подкомитет «Системная и программная инженерия « объединенного технического комитета по Информационным технологиям	0 <a href="http://www.novsu.ru/file/977849">http://www.novsu.ru/file/977849</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».



3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

4. <http://www.consultant.ru> Поисковая система «Консультант Плюс».

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий по дисциплине должна быть оборудована аудио- и видеоаппаратурой для демонстрации видеофильмов и слайд-шоу, компьютерами, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования информационно-справочными и поисковыми системами.

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».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

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 и лабораторных занятий оборудуются персональными компьютерами (не ниже Pentium4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0) с предустановленным программным обеспечением.

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором

материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное (междисциплинарное) представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими бакалаврами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. Информационная.

Выполнение практических работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих бакалавров.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке бакалавра важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ управления жизненным циклом систем в сфере транспорта, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий : закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.