

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малева Татьяна Александровна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 08.06.2025 13:09:03  
Уникальный программный ключ:  
9403283d957e774e01d5c0951d587368097bd88

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**МАГНИТНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

## **Цифровые технологии в профессиональной деятельности**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог  
Специализация Магистральный транспорт  
Квалификация **инженер путей сообщения**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:  
зачеты с оценкой 5  
курсовые работы 5

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Конт. ч. на аттест.	1	1	1	1
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	42	42	42	42
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	13,15	13,15	13,15	13,15
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., доцент, доцент, Москвичев О.В.; ст. преподаватель, Цой Е.А.

Рабочая программа дисциплины

**Цифровые технологии в профессиональной деятельности**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

составлена на основании учебного плана: 23.05.04-25-1-ЭЖД.plz.plx

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог Направленность (профиль) Магистральный транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Управление эксплуатационной работой**

Зав. кафедрой д.т.н., доцент Москвичев О.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Цель дисциплины: формирование компетенций выпускника в области цифровых технологий, используемых и внедряемых на железнодорожном транспорте в условиях цифровой экономики.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.13
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-2 Способен осуществлять планирование, организацию, контроль и оперативное управление работой на объектах и устройствах железнодорожного транспорта, в том числе с применением автоматизированных систем

ПК-2.7 Анализирует, организует и контролирует работу по эффективному использованию трудовых ресурсов и технических средств на объектах железнодорожного транспорта с применением новых производственных технологий

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	1. научно-технические задачи цифровой трансформации транспортной отрасли РФ.
3.1.2	2. область применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений и систем управления технологическим процессом в организации управления движением поездов и фирменном транспортном обслуживании на транспорте.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	1. анализировать состояние и вызовы цифровой среды, влияющие на работу железнодорожного транспорта;
3.2.2	2. выявлять бизнес-процессы преобразования систем управления деятельности компании ОАО «РЖД» в условиях цифровой трансформации;
3.2.3	3. обосновывать и организовывать применение сквозных цифровых технологий в решении профессиональных задач.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	1. навыками расстановки приоритетов внедрения цифровых технологий в технологический процесс работы железнодорожного транспорта;
3.3.2	2. навыками кодирования объектов железнодорожного транспорта с последующей передачей всех видов сообщений в автоматизированные системы управления технологическим процессом;
3.3.3	3. навыками контроля ведения учета и отчетности о работе железнодорожной станции в автоматизированных системах управления технологическим процессом.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Цифровая трансформация компании ОАО «РЖД»</b>			
1.1	Текущее состояние и перспектива цифровой трансформации транспортной отрасли РФ. Цели и направления цифровой трансформации компании ОАО «РЖД». Цифровые платформы компании ОАО «РЖД». Основные сквозные технологии Стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД». /Ср/	5	4	
1.2	Развитие интегрированных информационных платформ и использование больших данных в ОАО «РЖД» для повышения качества транспортных услуг и сервисного сопровождения перевозки пассажиров и грузов. Использование технологии больших данных при разработке вариантов графиков движения поездов и предиктивной аналитики загрузки инфраструктуры. /Ср/	5	4	
1.3	Применение технологии искусственного интеллекта для управления и поддержки принятия решений в организации перевозочного процесса. /Лек/	5	1	
1.4	Разработка цифровых моделей основных подсистем и процессов железнодорожной станции в системе имитационного моделирования AnyLogic. /Пр/	5	2	Практическая подготовка
1.5	Основные направления и методы научных исследований в области цифровизации производственных процессов /Ср/	5	6	
	<b>Раздел 2. Цифровые системы и технологии в организации диспетчерского управления движением</b>			

2.1	Единая интеллектуальная система управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте ИСУЖТ. Автоматизированная система оперативного управления перевозками АСОУП. /Лек/	5	1	
2.2	Автоматизированная система ГИД «Урал-ВНИИЖТ». Автоматизированная система управления станцией АСУ СТ. /Ср/	5	6	
2.3	Разработка документов на отправляемый со станции формирования поезд. (Составить телеграмму-натурного листа (ТГНЛ) на состав поезда в соответствии с исходными данными) /Ср/	5	6	
2.4	Разработка структурной схемы обработки поезда при его пропуске по участку. (Ознакомиться с номерами информационных сообщений, поступающими в АСОУП. Определить станции, входящие в диспетчерские круги, станцию отцепки прицепки вагонов, станцию отцепки по технической неисправности, смена локомотивов и локомотивных бригад, контрольное списывание состава на стыке региона управления.) /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.5	Виды сообщений. Понятие макет сообщения. (Привести макеты различных информационных сообщений, передаваемых в АСОУП. Привести макет сообщения 09 передаваемого в АСОУП о факте корректировки ТГНЛ). /Ср/	5	6	
2.6	Обеспечение достоверности информации. Форматный и логический контроль входной информации. (Ошибки форматного и логического контроля, отдельно для служебных и информационных фраз с пояснением. /Ср/	5	6	
2.7	Разработка текстов информационных сообщений, поступающих в АСОУП. (Разработать тексты сообщений, поступающих в АСОУП, согласно разработанной структурной схеме. /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.8	Структура документов для расформирования состава. (Разработать тексты документов для расформирования состава. /Ср/	5	4	
2.9	Определение загрузки диспетчерского персонала при внедрении сквозных цифровых технологий в организацию диспетчерского управления движением. /Ср/	5	6	
2.10	Сквозные технологии планирования и оперативного управления перевозочным процессом: Динамическая модель загрузки инфраструктуры ДМ ЗИ /Ср/	5	6	
2.11	Автоматизация расчёта плана формирования поездов с применением технологии Big Data /Ср/	5	6	
2.12	Автоматизация построения графика движения поездов на основе искусственного интеллекта /Ср/	5	6	
<b>Раздел 3. Цифровые системы и технологии на железнодорожных станциях</b>				
3.1	Цифровая железнодорожная станция. Цифровые модули автоматизированной системы управления станцией АСУ СТ нового поколения (АРМ Полиграф, Функциональный навигатор, Табло коллективного пользования, Модуль планирования и контроля отправления поездов ПиКОП, Мобильные рабочие места МРМ). Цифровой роботизированный железнодорожный узел ЦРЖУ. /Лек/	5	1	
3.2	Цифровой модуль оперативного управления, обмена вагонопотоков и поездообразования грузовой станции АСУ «Грузовая станция». Цифровое взаимодействие с пользователями услуг железнодорожного транспорта. /Лек/	5	1	
3.3	Цифровая железнодорожная станция. Изучение цифровых модулей: Функциональный навигатор, Табло коллективного пользования, Модуль планирования и контроля отправления поездов ПиКОП /Пр/	5	2	Практическая подготовка
3.4	Цифровая железнодорожная станция. Изучение функционала Мобильных рабочих мест: составитель поездов, сигналист, приемщик поездов, маневровый диспетчер. /Ср/	5	4	
3.5	Оценка эффективности применения сквозных цифровых технологий. /Ср/	5	4	
3.6	Цифровая модель станции. Автоматизированное ведение технико-распорядительных актов (АС ТРА) /Ср/	5	4	
3.7	Цифровые двойники: АРМ «Грузовая станция» /Ср/	5	4	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>				

4.1	Выполнение курсовой работы «Организация информационной обработки поезда при его пропуске по участку в условиях функционирования информационно-управляющих систем: АСОУП, АСУ СТ при цифровизации производственных процессов» /Ср/	5	35	Практическая подготовка
4.2	Подготовка к лекциям /Ср/	5	2	
4.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	8	
<b>Раздел 5. Контактная работа</b>				
5.1	Курсовая работа /КА/	5	1	
5.2	Зачет с оценкой /КЭ/	5	0,15	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксации результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Морозов В.Н., Лецкий Э.К., Шапкин И.Н., Самохвалов А.И., Шмаль В.Н.	Информационные технологии на магистральном транспорте: учебник	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018	<a href="https://umczt.ru/books/42/225479/">https://umczt.ru/books/42/225479/</a>
Л1.2	Дергачева И. В.	Цифровые технологии: учебное пособие	Ростов-на-Дону: РГУПС, 2023	<a href="https://umczt.ru/books/1214/288812/">https://umczt.ru/books/1214/288812/</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Москвичев О. В.	Информационные технологии и информационно-управляющие системы на магистральном транспорте: учебное пособие для вузов	Самара: СамГУПС, 2015	

<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>	
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>	
6.2.1.1	Система имитационного моделирования AnyLogic PLE.
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.2.2.1	База данных Государственных стандартов ( <a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a> )
6.2.2.2	База данных АСПИЖТ
6.2.2.3	Открытые данные Росжелдора ( <a href="http://www.roszeldor.ru/opendata">www.roszeldor.ru/opendata</a> )
6.2.2.4	Официальный сайт ОАО "РЖД" ( <a href="http://www.rzd.ru">www.rzd.ru</a> )
6.2.2.5	Информационное агентство "РЖД Партнер.ру" ( <a href="http://www.rzd-partner.ru">www.rzd-partner.ru</a> )
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 20.06.2025 15:11:18  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### **Цифровые технологии в профессиональной деятельности** (наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

#### **23.05.04 Эксплуатация железных дорог**

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

#### **Магистральный транспорт**

(наименование)

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачёт с оценкой, курсовая работа (8 семестр ОФО// 5 курс ЗФО).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять планирование, организацию, контроль и оперативное управление работой на объектах и устройствах железнодорожного транспорта, в том числе с применением автоматизированных систем	ПК-2.7 Анализирует, организует и контролирует работу по эффективному использованию трудовых ресурсов и технических средств на объектах железнодорожного транспорта с применением новых производственных технологий

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-2.7 Анализирует, организует и контролирует работу по эффективному использованию трудовых ресурсов и технических средств на объектах железнодорожного транспорта с применением новых производственных технологий	Обучающийся знает: научно-технические задачи цифровой трансформации транспортной отрасли РФ; область применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений и систем управления технологическим процессом в организации управления движением поездов и фирменном транспортном обслуживании на транспорте.	Вопросы (№ 1- №20)
	Обучающийся умеет: анализировать состояние и вызовы цифровой среды, влияющие на работу железнодорожного транспорта; выявлять бизнес-процессы преобразования систем управления деятельности компании ОАО «РЖД» в условиях цифровой трансформации; обосновывать и организовывать применение сквозных цифровых технологий в решении профессиональных задач.	Задания (№1 - №6)
	Обучающийся владеет: навыками расстановки приоритетов внедрения цифровых технологий в технологический процесс работы железнодорожного транспорта; навыками кодирования объектов железнодорожного транспорта с последующей передачей всех видов	Задания (№6 - №12)

	сообщений в автоматизированные системы управления технологическим процессом; навыками контроля ведения учета и отчетности о работе железнодорожной станции в автоматизированных системах управления технологическим процессом.	
--	--	--

Промежуточная аттестация (защита курсовой работы) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

## **2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

### **2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

#### **2.1.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.7 Анализирует, организует и контролирует работу по эффективному использованию трудовых ресурсов и технических средств на объектах железнодорожного транспорта с применением новых производственных технологий	Обучающийся знает: научно-технические задачи цифровой трансформации транспортной отрасли РФ; область применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений и систем управления технологическим процессом в организации управления движением поездов и фирменном транспортном обслуживании на транспорте.
<i>Примеры вопросов</i>	
<p><b>1. К какому из направлений стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации относится внедрение системы отслеживания грузоперевозок с использованием электронных навигационных пломб, формирование система сквозного обмена электронными перевозочными документами, а также развитие электронных площадок заказа грузовых перевозок, логистических услуг.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Беспилотники для пассажиров и грузов»</li> <li>2. «Зеленый цифровой коридор пассажира»</li> <li>3. <b>«Бесшовная грузовая логистика»</b></li> <li>4. «Цифровое управление транспортной системой РФ»</li> <li>5. «Цифровизация для транспортной безопасности»</li> <li>6. «Цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры»</li> </ol>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

**2. К какому из направлений стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации относится развитие системы моделирования транспортных потоков с применением технологий искусственного интеллекта.**

1. «Беспилотники для пассажиров и грузов»
2. «Зеленый цифровой коридор пассажира»
3. «Бесшовная грузовая логистика»
4. **«Цифровое управление транспортной системой РФ»**
5. «Цифровизация для транспортной безопасности»
6. «Цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры»

**3. В чём заключается процесс преобразования деятельности ОАО «РЖД» в условиях цифровой экономики?**

1. **Данные преобразования заключаются в поиске и внедрении инноваций, изменении корпоративной культуры, формировании новых бизнес-процессов, радикальном повышении эффективности существующих процессов, внедрении цифровых продуктов и прорывных технологий, а также расширении набора предлагаемых рынку услуг, основанных на использовании данных в качестве ценности и актива Компании.**

2. Данные преобразования заключаются в планирование обучения и развития в компании регулярной оценки работников с использованием системы Единых корпоративных требований к персоналу

3. Данные преобразования заключаются в реализации цифровизации процессов производственной деятельности в части управления движением и перевозочным процессом в рамках различных инициатив, в том числе по созданию интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте – ИСУЖТ

4. Данные преобразования заключаются в инновационной модели взаимодействия с клиентами, партнерами и реализуются преимущественно на основе цифровых платформ, построенных с применением «сквозных» технологий

**4. Отметьте из ниже приведённого перечня созданные для достижения цифровых бизнес-целей ОАО «РЖД» цифровые платформы.**

1. **Платформа мультимодальных пассажирских перевозок**
2. **Платформа мультимодальных грузовых перевозок**
3. Платформа транспортно-пересадочных узлов
4. Платформа оператора подвижного состава
5. Платформа производственных процессов
6. **Платформа управления перевозочным процессом**
7. **Платформа тягового подвижного состава**

**5. В рамках какой из цифровых платформ ОАО «РЖД» будут реализованы цифровые сервисы по следующим направлениям: система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM и личный кабинет клиента); создание единой доверенной среды с участниками транспортного рынка (смарт-контракты); безлюдные технологии.**

1. Платформа мультимодальных пассажирских перевозок
2. **Платформа мультимодальных грузовых перевозок**
3. Платформа транспортно-логистических узлов
4. Платформа оператора линейной инфраструктуры
5. Платформа непроизводственных процессов
6. Платформа управления перевозочным процессом
7. Платформа тягового подвижного состава

**6. Какая из составляющих модели перевозочного процесса представляет собой совокупность массивов, отражающих информацию о составах поездов и операциях с ними на станциях?**

1. Модель погрузки/выгрузки МПВ
2. Локомотивная модель дороги ЛМД
3. Модель отправок ОМД

**4. Поездная модель дороги ПМД**

5. Бригадная модель БМД
6. Вагонная модель ВМД
7. Контейнерная модель КМД

**7. Отметьте из ниже приведённого перечня базовые задачи, решаемые АСОУП.**

**1. Дислокация и контроль использования вагонов (ДИСПАРК)**

2. Учет перехода поездов, вагонов и контейнеров через стыковые пункты дорог и отделений (УПВ)

**3. Управление дислокацией локомотивов и локомотивных бригад (ДИСЛОК)**

4. Прогноз прибытия грузов на станцию назначения (ППГ)

**5. Контроль за использованием и продвижением контейнеров (ДИСКОН)**

6. Выдача технологических документов на поезда для работников станций, отделений и управления дороги (ВТД)

7. Контроль веса и длины поезда (КВД)

8. Ведение подсистем контроля погрузки экспортных грузов в адрес портов и пограничных переходов (Грузовой экспресс)

9. Слежение за лицензионными грузами

**8. Как называется сообщение, посылаемое в АСОУП, необходимое для корректировки информационных сообщений и сообщений запросов?**

1. Информационные сообщения

2. **Корректирующие сообщения**

3. Сообщения запросы

4. Информационно–управляющие сообщения

**9. Какая из составляющих модели перевозочного процесса предназначена для хранения и поддержания в актуальном состоянии пономерной контейнерной модели и содержит сведения о контейнерах, находящихся на дороге и в подходе к ней?**

1. Поездная модель дороги ПМД

2. Модель погрузки/ выгрузки МПВ

3. Локомотивная модель дороги ЛМД

4. Модель отправок ОМД

5. Бригадная модель БМД

6. Вагонная модель ВМД

7. **Контейнерная модель КМД**

**10. Какая подсистема линейного района АСУ СТ направлена на автоматизацию элементов технологических процессов на станциях, связанных с деятельностью персонала пунктов технического осмотра вагонов?**

1. Подсистема подготовки вагонов под погрузку

2. **Подсистема контроля вагонов нерабочего парка**

3. Подсистема оперативно–статистического учета и отчетности

4. Подсистема контроля за состоянием и дислокацией локомотивов

5. Информационно–справочная подсистема

**11. Отметьте из ниже приведённого перечня функции системы ГИД "Урал–ВНИИЖТ".**

1. **Диспетчерское регулирование**

2. Оптимизация управления процессом подготовки вагонов под погрузку

3. **Прогнозирования поездной, грузовой и местной работы на обслуживаемых полигонах**

4. **Оперативное планирование показателей эксплуатационной работы**

5. Формирование и ведение базы данных всех видов тарифов на перевозки и дополнительные услуги

**12. Какая подсистема линейного района АСУ СТ включает в себя задачи автоматизации технологических операций на промывочно–пропарочных станциях.**

- 1. Подсистема подготовки вагонов под погрузку**
2. Подсистема контроля вагонов нерабочего парка
3. Подсистема оперативно–статистического учета и отчетности
4. Подсистема контроля за состоянием и дислокацией локомотивов
5. Информационно–справочная подсистема

**13. Основное целевое назначение АСУ СТ – это**

**1. Обеспечение комплексной автоматизации выполнения технологических операций, предусмотренных технологическим процессом работы района управления**

2. Продажа проездных документов во внутригосударственном и международном сообщениях и информационно–справочное обслуживание пассажиров

3. Оперативного управления ходом поездной работы и отображения эксплуатационной ситуации на диспетчерских участках, отдельных направлениях, в регионах управления, на железных дорогах и больших полигонах

4. Информационно–технологическое обеспечение процесса управления перевозками в целях качественного и своевременного удовлетворения потребностей пассажиров в услугах транспорта

**14. Какой тип цифрового двойника содержит данные обо всех характеристиках и эксплуатации физического объекта, включая трехмерную модель, и действует параллельно с оригиналом?**

1. Прототип
2. Агрегатный двойник
- 3. Экземпляр**
4. Макет

**15. Какой из перечисленных методов вычисления и анализа для построения комплексной модели необходим для анализа надежности систем и выявления наиболее критических шагов производственных процессов?**

1. Метод конечных элементов
- 2. FMEA – модели**
3. CAD – модели
4. CAE – модели

**16. На каком из перечисленных этапов создания двойника происходит работа с цифровым двойником как с реальным физическим объектом до тех пор, пока не будут отлажены все системы и процессы?**

1. Запуск и наладка
2. Исследование объекта
3. Тестирование основных процессов работы на цифровом двойнике
4. Воплощение модели
5. Моделирование цифровой копии объекта
- 6. Корректировка и развитие оригинального объекта или системы**

**17. На каком из перечисленных этапов создания двойника происходит объединение математической модели, данных и интерфейса для управления цифровым двойником и превращения его в динамическую систему?**

1. Запуск и наладка
2. Исследование объекта
3. Тестирование основных процессов работы на цифровом двойнике
- 4. Воплощение модели**
5. Моделирование цифровой копии объекта
6. Корректировка и развитие оригинального объекта или системы

**18. К какому из видов моделирования относится BIM–технология?**

1. Математическое моделирование
2. Компьютерное моделирование
3. **Информационное моделирование**
4. Биологическое моделирование
5. Молекулярное моделирование
6. Цифровое моделирование

**19. В основе какого метода лежит процесс использования математических моделей данных для обучения компьютера без прямых инструкций?**

1. Нечеткая логика
2. Экспертные системы
3. Эволюционное моделирование
4. **Машинное обучение**

**20. Какой компонент нечетких логических систем преобразует нечеткий набор, полученный механизмом логического вывода, в четкое значение?**

1. База знаний
2. Механизм логического вывода
3. **Модуль дефаззификации**
4. Модуль фаззификации

**2.1.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.7 Анализирует, организует и контролирует работу по эффективному использованию трудовых ресурсов и технических средств на объектах железнодорожного транспорта с применением новых производственных технологий	Обучающийся умеет: анализировать состояние и вызовы цифровой среды, влияющие на работу железнодорожного транспорта; выявлять бизнес-процессы преобразования систем управления деятельности компании ОАО «РЖД» в условиях цифровой трансформации; обосновывать и организовывать применение сквозных цифровых технологий в решении профессиональных задач.

*Примеры заданий*

**Задача 1:** Создать схему сортировочной станции, состоящую из путей, паркой и стрелочных переводов в системе имитационного моделирования AnyLogic.

**Задача 2:** Смоделировать по средствам AnyLogic процесс прибытия грузовых поездов на станцию в разборку, их отправление на пути в парк приема для дальнейшего расформирования.

**Задача 3.**

На основе телеграммы-натурного листа (ТГНЛ) выписать номера вагонов, где присутствуют пломбы, записать их общее количество.

Типовые исходные данные:

(: 02 6320 2001 6320 07 6573 1 17 04 12 42 020 1866 0 0500 0 0

01	40685703	201	055	65005	25417	1001	7	0	3	0	00/00	00000	000	H0500
02	40341208	201	055	65005	25417	1001	7	0	3	0	00/00	00000	000	H0500
03	96754502	201	070	65704	50402	1002	0	0	0	4	00/00	00000	000	00000
04	96751201	201	070	65704	50402	1002	0	0	0	4	00/00	00000	000	00000
05	96754304	201	070	65704	50402	1002	0	0	0	4	00/00	00000	000	00000
06	96752100	201	070	65704	50402	1002	0	0	0	4	00/00	00000	000	00000

**Задача 4.**

На основе «среза» из структурной схемы информационной обработки поезда при его пропуске по участку указать названия (коды) сообщений, отправляющиеся в АСОУП.

Исходные данные: «Срез» структурной схемы информационной обработки поезда при его пропуске по участку (рис. 1).

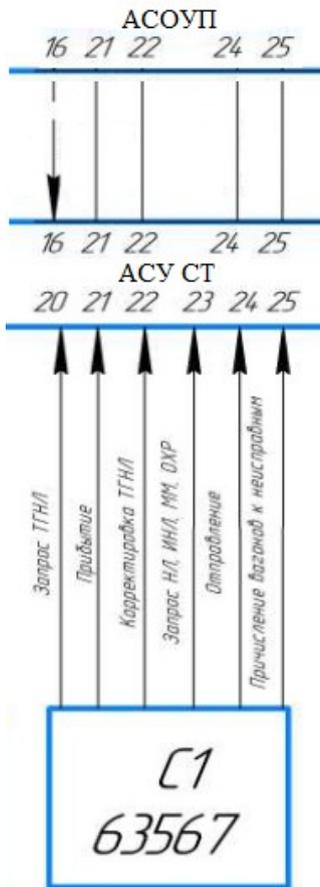


Рис. 1 - «Срез» структурной схемы информационной обработки поезда при его пропуске по участку

**Задача 5.**

На основе исходных данных напишите служебный блок сообщения телеграмм-натурного листа (ТГНЛ) (с. 02).

Исходные данные:

Номер поезда – 3052;

Признак списывания состава – 1;

Масса поезда брутто – 3255 т.;

ЕСР станции передачи сообщения – 3226;

Дата и время окончания формирования – текущая дата и время;

Особые отметки – выбираются самостоятельно;

ЕСР станции формирования – 6300;

Номер станции по порядку – 06;

Условная длина – 024;

ЕСР станции назначения – 6484.

ПК-2.7 Анализирует, организует и контролирует работу по эффективному использованию трудовых ресурсов и технических средств на объектах железнодорожного транспорта с

Обучающийся владеет: навыками расстановки приоритетов внедрения цифровых технологий в технологический процесс работы железнодорожного транспорта; навыками кодирования объектов железнодорожного транспорта с последующей передачей всех видов сообщений в

применением новых производственных технологий	автоматизированные системы управления технологическим процессом; навыками контроля ведения учета и отчетности о работе железнодорожной станции в автоматизированных системах управления технологическим процессом.
---	--

### Примеры заданий

#### Задача 6.

Записать произвольно код груза и произвести расчет контрольного знака.

#### Задача 7.

Выделите из списка исходных данных сообщения, которые относятся к информационным, корректирующим и сообщениям запросам.

Исходные данные:

214, 202, 1353, 200, 09, 242, 203.

#### Задача 8.

Записать произвольно код номера вагона (крытого) и произвести расчет контрольного знака.

**Задача 9.** Рассчитать загрузку поездного диспетчера в условиях внедрения автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления.

Основные данные о характеристике диспетчерского участка:

число станций – 12; имеют грузовую работу 7, работают на резервном управлении – 5;

размеры движения поездов за сутки – всего 32, в том числе грузовых – 23, из них сборных – 2, следовали с отклонением от графика – 15;

наличие предупреждений – 6;

случаи неисправности устройств СЦБ – 5;

закрытие перегонов – 6 раз.

**Задача 10.** Составить алгоритм действий для выполнения наряда маневровые работы распорядитель работ при использовании Мобильного рабочего места Цифровая железнодорожная станция.

**Задача 11.** Составить алгоритм действий для выполнения наряда маневровые работы исполнитель работ при использовании Мобильного рабочего места Цифровая железнодорожная станция.

**Задача 12.** Обосновать экономическую эффективность внедрения Комплексной системы автоматизации управления сортировочным процессом (КСАУ СП) на сортировочной станции, используя следующие данные:

Таблица 1 – Значения элементов фактического времени нахождения транзитного вагона с переработкой до и после внедрения КСАУ СП

Параметры	Варианты	
	без КСАУ СП	при внедрении КСАУ СП
В парке приема, мин		
Закрепление и ограждение состава	39,6	39,6
Ожидание обработки бригадой ПТО	9,6	9,6
Обработка бригадой ПТО	27	27
Ожидание надвига	54,6	13,9
Всего в парк приема	130,8	90,1
Под формированием, мин		
Ожидание формирования	171,6	171,6
Ожидание перестановки из СП в ПО	0	0
Перестановка из СП в ПО	43,2	43,2
Всего под формированием	298	298
В парке отправления, мин		
Закрепление и ограждение состава	14,4	14,4

Ожидание обработки бригадой ПТО	22,8	22,8
Обработка бригадой ПТО	43,8	43,8
Ожидание прицепки поездного локомотива (ПЛ)	66	66
Прицепка ПЛ, опробование тормозов	43	43
Ожидание отправления	12	12
Всего в парке отправления	202	202

В результате внедрения КСАУ СП горочный цикл сократиться с 67 минут до 58 минут, горочный интервал с 16,7 минут до 14,5 минут, а время простоя транзитного вагона с переработкой в ожидании надвига с 130,8 минут до 90,1 минут.

Таблица 2 – Исходные данные для экономических расчетов

Наименование показателя	Обозначение	Единицы измерения	Числовое значение
Количество транзитных вагонов, проходящих станцию с переработкой в сутки	$n_{сут}^{c/n}$	ваг.	2658
Время горочного технологического интервала до автоматизации	$t_{zu1}$	мин.	16,8
Время горочного технологического интервала после автоматизации	$t_{zu2}$	мин.	14,5
Время, затрачиваемое на роспуск состава с горки до автоматизации	$t_{росп1}$	мин.	15
Время, затрачиваемое на роспуск состава с горки до после автоматизации	$t_{росп2}$	мин.	12
Время, затрачиваемое на осаживание вагонов на путях сортировочного парка после роспуска составов до автоматизации	$t_{ос1}$	мин.	20
Время, затрачиваемое на осаживание вагонов на путях сортировочного парка после роспуска составов после автоматизации	$t_{ос2}$	мин.	17
Количество составов распускаемых с сутки	$N_{сут}$	сост.	42
Количество «чужаков» с сутки	$n_{чуж}$	ед./сут.	4
Среднее время, необходимое на перестановку «чужака» на правильный путь накопления	$t_{чуж}$	мин.	20
Часовая тарифная ставка оператора горочного поста	$Ц_{ч}^{он}$	руб.	112,42
Среднее время простоя грузовых вагонов (транзит с переработкой) на станции до автоматизации	$t_{прост1}$	час.	15,43
Среднее время простоя грузовых вагонов (транзит с переработкой) на станции после автоматизации	$t_{прост2}$	час.	14,93
Среднесуточный пробег вагона рабочего парка	$S_{в}$	км.	350
Среднесуточный пробег вагона рабочего парка	$P_{раб}$	т.	38
Себестоимость грузовых перевозок в части условно-постоянных расходов	$C_{ун}$	руб./10 ткм.	0,924
Средняя цена одной тонны груза	$Ц_{зр}$	руб.	2286
Часовая тарифная ставка электромеханика по обслуживанию устройств автоматики	$Ц_{ч}^{эл}$	руб.	116,97
ставка налога на имущество согласно НК РФ ст. 380	$\varphi$	%	2,2

Норма дисконта, равная процентной ставке ЦБ РФ	$E_n$	%	11
Расходная ставка часа занятия одного километра станционных путей	$e_{км-ч}^n$	руб.	28,94
Расходная ставка на один локомотиво-час маневрового локомотива	$e_{л-ч}$	руб.	2055,07
Стоимость одного кВт-часа электроэнергии	$e_{эл.эн}$	руб.	2,81

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Перечислите основные вызовы и проблемы транспортной отрасли Российской Федерации.
2. Перечислите ключевые барьеры в цифровизации компаний транспортной отрасли Российской Федерации.
3. Перечислите и охарактеризуйте направления, которые включает в себя «Проект стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли».
4. Перечислите ключевые направления и характерные черты деятельности бизнес-модели ОАО «РЖД».
5. Какие цифровые платформы были созданы для достижения бизнес-целей ОАО «РЖД»?
6. транспорта, определенные Департаментом информационных технологий ОАО «РЖД».
7. Дайте определение технологии «Цифровых двойников» и перечислите их типы.
8. Приведите примеры использования технология «Цифровых двойников» на железнодорожном транспорте?
9. Перечислите и опишите этапы создания цифрового двойника.
10. Дайте определение «Технологии BIM» и перечислите её основные преимущества.
11. Дайте понятие «Искусственного интеллекта» и перечислите основные подходы к его разработке.
12. Приведите классификацию алгоритмов искусственного интеллекта.
13. Перечислите и охарактеризуйте методы машинного обучения искусственного интеллекта.
14. Дайте определение «Роботизации бизнес-процессов» и перечислите области её применения.
15. Перечислите преимущества «Роботизации бизнес-процессов».
16. Опишите практический опыт «Роботизации транспортно-логистических процессов».
17. Перечислите и охарактеризуйте функциональные уровни архитектуры «Интернет Вещей (IoT)».
18. Назовите назначение и основной функционал Единой интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ).
19. Назовите основные комплексные задачи ИСУЖТ, задействованные в организации производственных процессов.
20. Разработка, корректировка и актуализация нормативного графика движения поездов в условиях ИСУЖТ.
21. Построение вариантных графиков движения поездов на основе директивного плана ремонтно-путевых работ в условиях ИСУЖТ.
22. Опишите задачи модуля сменно-суточного планирования поездной работы полигона ИСУЖТ.
23. Назовите комплекс задач управления тяговыми ресурсами на полигоне ИСУЖТ.
24. Опишите задачи проекта диспетчерского управления движением поездов ИСУЖТ.
25. Охарактеризуйте подсистему анализа, моделирования и оптимизация технологии работы железнодорожных станций и полигонов ИСУЖТ.
26. Охарактеризуйте структуру модели перевозочного процесса Автоматизированной системы оперативного управления перевозками (АСОУП).
27. Дайте определение Автоматизированной системы оперативного управления перевозками АСОУП» и перечислите её функции.
28. Какие задачи решает Автоматизированной системы оперативного управления перевозками АСОУП.

29. Дайте определение Автоматизированной системы управления станцией (АСУСТ) и опишите её функциональный интерфейс.

30. Опишите функциональное назначение Автоматизированной системы управления станцией (АСУСТ).

31. Перечислите функции подсистем линейного района Автоматизированной системы управления станцией (АСУСТ).

32. Опишите назначение, цель и функции Графика исполненного движения.

33. В чем заключаются основные задачи «Цифровой железнодорожной станции»?

34. Опишите технологию работы «Цифровой железнодорожной сортировочной станции».

35. Перечислите инструменты и программы для создания достоверной информационной модели «Цифровой железнодорожной станции».

36. Опишите функциональную структуру АРМ «Полиграф» и его взаимодействие с другими системами

37. Назовите основные цифровые модули Автоматизированной системы управления станцией и опишите их функциональное назначение.

38. Опишите функциональное назначение Мобильных рабочих мест (МРМ) в проекте «Цифровая железнодорожная станция»

39. Перечислите основные принципы проекта «Роботизированный цифровой железнодорожный узел РЦЖУ»

40. Назовите назначение и перечислите функции Автоматизированной системы оперативного управления, обмена вагонопотоков и поездообразования грузовой станции АСУ «Грузовая станция».

## 2.4 Типовые задания для выполнения курсовой работы

Курсовая работа на тему «Организация информационной обработки поезда при его пропуске по участку в условиях функционирования информационно-управляющих систем: АСОУП, АСУ СТ при цифровизации производственных процессов» позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно использовать свои знания в процессе решения практических задач, ориентироваться в специальном информационном пространстве и повысить уровень сформированности аналитических и исследовательских умений, приобрести навыки практического и творческого мышления.

Типовые задания для выполнения курсовой работы включают выполнение следующих пунктов:

1. Получение варианта задания и исходных данных для выполнения курсовой работы.
  2. Характеристика участка следования поезда.
  3. Разработка документов на отправляемый со станции формирования поезда. Разработка текста ТГНЛ. Подсчет итоговой части ТГНЛ.
  4. Разработка структурной схемы информационной обработки поезда при его пропуске по участку.
  5. Изучение макетов сообщений.
  6. Организация форматного и логического контроля текста ТГНЛ.
  7. Разработка текстов информационных сообщений, поступающих в АСОУП.
  8. Разработка текстов основных документов для расформирования состава.
- Заключение.  
Список использованных источников.

Курсовая работа должна представлять собой четко и кратко изложенное решение в форме описаний, пояснений, расчётных формул, таблиц и рисунков. Графическая часть должна содержать разработанную структурную схему информационной обработки поезда при его пропуске по участку и учебную схему железной дороги с выделенным на ней участком следования поезда.

Типовые исходные данные для выполнения курсовой работы:

Таблица 1 – Участок следования поезда

Сумма 1 и 2 цифр варианта	Участок	Станция отцепки/ прицепки вагонов	Станция, на которой отцепляется вагон по технической неисправности, и код неисправности
00	РЗВ-УЦ-Д	УЦ	БГЛ 100 (неиспр. кол. пар)

01	Кр.П-УЦ-РЗВ	ПСМ	УЦ	112 (трещина обода)
02	РЗВ-ОКТ-КНЛ	ИНЗ	С1	200 (неиспр. тележек)
03	С1-ОКТ-Д	БЗМ	КНЛ	202 (перекос тележки)
04	АБД-ЖМ-С1	ЖМ	КНЛ	300 (неиспр. автосцепки)
05	Кр.П-УЦ-С1	ПСМ	УЦ	312 (износ замка автосцепки)
06	КНД-УЦ-С1	УРС	БГЛ	400 (неиспр. автотормоз. оборуд.)
07	СТР-КНД-УЦ	ЧШМ	БГЛ	404 (неиспр. тормозного цилинд.)
08	УЦ-ОКТ-КНЛ	ОКТ	С1	445 (завар башмака)
09	ИНЗР-КНД-УЦ	ЧШМ	Д	446 (излом скоб)
10	Кр.П-РЗВ-ПЗ	РЗВ	УЦ	901 (искажение номера вагона)
11	ПЗ-ОКТ-КНЛ	КЗН	С1	111 (тонкий обод)
12	КНЛ-ЖМ-ПЗ	Ж	С1	150 (трение букс)
13	БГЛ-С1-ПЗ	С1	УЦ	206 (излом скользуна)
14	Д-ОКТ-С1	АБД	КНЛ	215 (трещина соед. балки)
15	МРШ-ПЗ-ОКТ-КНЛ	КЗН	С1	218 (излом гасителя колебаний)
16	МРШ-ПЗ-С1-УЦ	ПЧМ	С1	308 (обрыв хвостовика автосц.)
17	КНЛ-ОКТ-ПЗ	БЗМ	С1	340 (трещина тягового хомута)
18	ИНЗР-Д-КНЛ	ЧШМ	АБД	363 (излом рычага расц. привода)

Типовые вопросы для подготовки обучающихся к защите курсовой работы:

1. Принципы кодировки железных дорог и станций.
2. Как рассчитывается контрольный знак в коде станции?
3. Как осуществляется нумерация поездов и вагонов?
4. Какие виды сообщений имеются в АСОУП?
5. Какова структура ТГНЛ?
6. Каковы принципы разработки структурной схемы информационной обработки поезда?
7. Как обеспечивается достоверность информации в сообщениях АСОУП?

Оценивание курсовой работы проводится руководителем. По результатам проверки курсовой работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных требований:

- соблюден заданный вариант при выборе исходных данных;
- выполнены все расчётные и графические задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями к выполнению курсовых и дипломных проектов.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

«Отлично/зачтено» - выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;

«Хорошо/зачтено» - выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;

**«Удовлетворительно/зачтено»** - выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объема заданных вопросов;

**«Неудовлетворительно/ не зачтено»** - выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения курсовой работы**

**«Отлично»** – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся студент допустил не более двух ошибок.

**«Удовлетворительно»** – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся студент допустил более трёх ошибок.

**«Неудовлетворительно»** – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило требования к получению оценки «удовлетворительно».

#### **Критерии формирования оценок по зачету с оценкой**

**«Отлично»** – обучающийся приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо»** – обучающийся приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно»** – обучающийся допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

#### *Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*