

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.07.2026 11:30:35  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом университета  
(протокол от 24.02.2026 №15)

## **Локомотивные устройства безопасности**

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

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
Специализация Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачет 7

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)  | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                     | 16 5/6  |       |       |       |
| Вид занятий                                | уп      | рп    | уп    | рп    |
| Лекции                                     | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                               | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС         | 0,15    | 0,15  | 0,15  | 0,15  |
| В том числе в<br>форме<br>практ.подготовки | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Итого ауд.                                 | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Контактная работа                          | 32,15   | 32,15 | 32,15 | 32,15 |
| Сам. работа                                | 31      | 31    | 31    | 31    |
| Часы на контроль                           | 8,85    | 8,85  | 8,85  | 8,85  |
| Итого                                      | 72      | 72    | 72    | 72    |

Программу составил(и):

*RPD ATS; к.т.н., Доцент, Хохрин Алексей Сергеевич*

Рабочая программа дисциплины

**Локомотивные устройства безопасности**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-26-4-СОДПа.pli.plx

Направление подготовки 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)  
Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте**

Зав. кафедрой

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

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование профессиональных компетенций в области построения, функционирования и технического обслуживания локомотивных устройств обеспечения безопасности движения поездов, а также понимания их роли в единой системе интервального регулирования и обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.02.03 |
|-------------------|---------------|

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

ПК-1 Способен обеспечивать соблюдение технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

ПК-1.1 Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

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

|            |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.1      | - назначение, классификацию, структурные и функциональные схемы построения локомотивных устройств безопасности (АЛСН, АЛС-ЕН, КЛУБ-У, САУТ, ТСКБМ) как элементов систем железнодорожной автоматики и телемеханики; |
| 3.1.2      | - принципы кодирования рельсовых цепей, алгоритмы формирования и декодирования сигналов автоматической локомотивной сигнализации;                                                                                  |
| 3.1.3      | - физические процессы распространения сигналов в канале «рельсовая линия – локомотивный приемник» и факторы, влияющие на помехоустойчивость приема;                                                                |
| 3.1.4      | - нормативно-техническую документацию, регламентирующей технологические процессы технического обслуживания и ремонта локомотивных устройств безопасности.                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1      | - анализировать принципиальные, структурные и функциональные схемы локомотивных систем безопасности (КЛУБ-У, АЛСН) для понимания логики их функционирования и поиска неисправностей;                               |
| 3.2.2      | - составлять алгоритмы работы отдельных блоков и узлов локомотивных устройств безопасности при различных режимах движения поезда;                                                                                  |
| 3.2.3      | - производить расчеты параметров сигналов АЛС (частот, длительностей, уровней) и оценивать эффективность методов повышения помехоустойчивости приемников;                                                          |
| 3.2.4      | - использовать методы имитационного моделирования для анализа работы дешифраторов сигналов АЛСН и системы АЛС-ЕН.                                                                                                  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | - навыками работы со специализированным программным обеспечением для анализа параметров функционирования локомотивной аппаратуры;                                                                                  |
| 3.3.2      | - методикой построения и анализа математических моделей процессов приема и обработки сигналов в системах автоматической локомотивной сигнализации;                                                                 |
| 3.3.3      | - способностью к составлению и интерпретации схем взаимодействия локомотивных устройств безопасности с напольным оборудованием систем интервального регулирования;                                                 |
| 3.3.4      | - навыками анализа эксплуатационной документации и результатов расшифровки параметров движения для оценки соблюдения технологических процессов обслуживания.                                                       |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Основы построения локомотивных устройств безопасности. Классификация и общие принципы функционирования систем АЛС</b> |                |       |            |
| 1.1         | Введение в курс. Назначение и область локомотивных устройств безопасности /Лек/                                                    | 7              | 2     |            |
| 1.2         | Классификация систем АЛС. Назначение и область применения /Лек/                                                                    | 7              | 2     |            |
| 1.3         | Анализ сбоев в работе автоматической локомотивной сигнализации /Пр/                                                                | 7              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 2. Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа АЛСН</b>                                                   |                |       |            |
| 2.1         | Каналы автоматической локомотивной сигнализации с индуктивно-рельсовыми линиями связи. /Лек/                                       | 7              | 2     |            |
| 2.2         | Особенности функционирования системы АЛСН, построенной на аналогово-релейной элементной базе /Лек/                                 | 7              | 2     |            |
| 2.3         | Анализ процесса распространения сигнала АЛС по рельсовой линии /Пр/                                                                | 7              | 2     |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------------|
| 2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изучение методов и технических решений по повышению помехоустойчивости приемника канала АЛСН /Пр/                                                                                                                                                                                                                                | 7 | 2    | Практическая подготовка |
| 2.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оценка потенциальных возможностей оптимального приема сигналов АЛС /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                          | 7 | 2    | Практическая подготовка |
| 2.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Анализ эффективности применения нелинейного подавления помех в приемнике сигналов АЛС /Пр/                                                                                                                                                                                                                                       | 7 | 2    | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 3. Локомотивные микропроцессорные и цифровые системы обеспечения безопасности движения</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Особенности построения и функционал системы АЛС-ЕН /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 2    |                         |
| 3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Микропроцессорные локомотивные устройства безопасности. Особенности функционирования КЛУБ-У /Лек/                                                                                                                                                                                                                                | 7 | 2    |                         |
| 3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Микропроцессорные локомотивные устройства безопасности. Особенности функционирования систем БЛОК, БОРТ, ДКСВ-М /Лек/                                                                                                                                                                                                             | 7 | 2    |                         |
| 3.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Особенности функционирования системы автоматического управления тормозами САУТ /Лек/                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 2    |                         |
| 3.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изучение особенностей функционирования комплексного локомотивного устройства безопасности КЛУБ-У /Пр/                                                                                                                                                                                                                            | 7 | 2    | Практическая подготовка |
| 3.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изучение работы дешифратора сигналов АЛСН типа ДКСВ-1-М посредством имитационного моделирования /Пр/                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 2    | Практическая подготовка |
| 3.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изучение работы системы АЛС-ЕН посредством имитационного моделирования /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                      | 7 | 2    | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| 4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 | 12   |                         |
| 4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7 | 16   |                         |
| 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 3    |                         |
| <b>Раздел 5. Контрольные часы на аттестацию</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Зачет /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 | 0,15 |                         |
| <b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| 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), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| <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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Microsoft Office,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |                         |
| 6.2.1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Специализированное программное обеспечения кафедры АТС                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |      |                         |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |                         |
| 6.2.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                         |
| 6.2.2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                |   |      |                         |
| 6.2.2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | База данных «Железнодорожные перевозки» - <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>                                                                                                                                                                                                                    |   |      |                         |
| 6.2.2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Информационно-справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                |   |      |                         |
| 6.2.2.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.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 самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                              |

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

**ЛОКОМОТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

*(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:      ОФО: зачет в 7 семестре

ЗФО: зачет на 4 курсе

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                     | Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1: Способен обеспечивать соблюдение технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики | ПК-1.1: Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные материалы (семестр 9) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ПК-1.1: Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики | Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- назначение, классификацию, структурные и функциональные схемы построения локомотивных устройств безопасности (АЛСН, АЛС-ЕН, КЛУБ-У, САУТ, ТСКБМ) как элементов систем железнодорожной автоматики и телемеханики;</li><li>- принципы кодирования рельсовых цепей, алгоритмы формирования и декодирования сигналов автоматической локомотивной сигнализации;</li><li>- физические процессы распространения сигналов в канале «рельсовая линия – локомотивный приемник» и факторы, влияющие на помехоустойчивость приема;</li><li>- нормативно-техническую документацию, регламентирующей технологические процессы технического обслуживания и ремонта локомотивных устройств безопасности.</li></ul> | Задания к зачету (№ 1 - № 6)    |
|                                                                                                                                                                                 | Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать принципиальные, структурные и функциональные схемы локомотивных систем безопасности (КЛУБ-У, АЛСН) для понимания логики их функционирования и поиска неисправностей;</li><li>- составлять алгоритмы работы отдельных блоков и узлов локомотивных устройств безопасности при различных режимах движения поезда;</li><li>- производить расчеты параметров сигналов АЛС (частот, длительностей, уровней) и оценивать эффективность методов повышения помехоустойчивости приемников;</li><li>- использовать методы имитационного моделирования для анализа работы дешифраторов сигналов АЛСН и системы АЛС-ЕН.</li></ul>                                                                 | Задания к зачету (№ 7- № 11)    |
|                                                                                                                                                                                 | Обучающийся владеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками работы со специализированным программным обеспечением для анализа параметров функционирования локомотивной аппаратуры;</li><li>- методикой построения и анализа математических моделей процессов приема и обработки сигналов в системах автоматической локомотивной сигнализации;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Задания к зачету (№ 13- № 17)   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | - способностью к составлению и интерпретации схем взаимодействия локомотивных устройств безопасности с напольным оборудованием систем интервального регулирования;<br>- навыками анализа эксплуатационной документации и результатов расшифровки параметров движения для оценки соблюдения технологических процессов обслуживания. |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

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

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

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

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1: Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Обучающийся знает:<br>- назначение, классификацию, структурные и функциональные схемы построения локомотивных устройств безопасности (АЛСН, АЛС-ЕН, КЛУБ-У, САУТ, ТСКБМ) как элементов систем железнодорожной автоматики и телемеханики;<br>- принципы кодирования рельсовых цепей, алгоритмы формирования и декодирования сигналов автоматической локомотивной сигнализации;<br>физические процессы распространения сигналов в канале «рельсовая линия – локомотивный приемник» и факторы, влияющие на помехоустойчивость приема;<br>- нормативно-техническую документацию, регламентирующей технологические процессы технического обслуживания и ремонта локомотивных устройств безопасности. |
| <b>Примеры заданий к зачету:</b><br>1. 1. Перечислите основные функции комплексного локомотивного устройства безопасности КЛУБ-У. Какие задачи оно решает в системе интервального регулирования движения поездов?<br>2. Назовите элементы структурной схемы системы автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) и поясните назначение каждого из них.<br>3. Охарактеризуйте типы кодовых комбинаций, используемых в АЛСН. Укажите их длительности и соответствие показаниям локомотивного светофора.<br>4. Перечислите нормативно-технические документы, регламентирующие порядок технического обслуживания локомотивных устройств безопасности.<br>5. Раскройте принципы частотного кодирования, применяемые в системе АЛС-ЕН. Для каких участков железных дорог она предназначена?<br>6. Опишите физические процессы, происходящие в канале передачи «рельсовая линия – локомотивные приемные катушки». Какие факторы влияют на уровень принимаемого сигнала? |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                            | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1: Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики | Обучающийся умеет:<br>- анализировать принципиальные, структурные и функциональные схемы локомотивных систем безопасности (КЛУБ-У, АЛСН) для понимания логики их функционирования и поиска неисправностей;<br>- составлять алгоритмы работы отдельных блоков и узлов локомотивных устройств безопасности при различных режимах движения поезда;<br>- производить расчеты параметров сигналов АЛС (частот, длительностей, уровней) и оценивать эффективность методов повышения помехоустойчивости приемников;<br>- использовать методы имитационного моделирования для анализа работы |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| дешифраторов сигналов АЛСН и системы АЛС-ЕН..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Примеры заданий к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Проанализируйте заданную структурную схему блока БЭЛ (КЛУБ-У) и опишите прохождение сигналов при приеме информации с напольных устройств.</li> <li>Составьте в виде блок-схемы алгоритм работы дешифратора ДКСВ при смене кодового сигнала с «КЖ» на «Ж».</li> <li>Выполните расчет длительности импульса и интервала в кодовом цикле АЛСН для сигнала «З» при заданной частоте кодирования 50 или 75 Гц.</li> <li>По заданным исходным данным (удельное сопротивление рельсов, длина рельсовой линии, частота сигнала) оцените затухание сигнала АЛС в канале передачи.</li> <li>Проанализируйте фрагмент принципиальной схемы приемного тракта локомотивного устройства и укажите, какие элементы обеспечивают частотную селекцию сигналов АЛСН.</li> <li>По описанию характера сбоев в работе автоматической локомотивной сигнализации определите наиболее вероятную причину (помеха, неисправность приемных катушек, отказ дешифратора) и предложите способ проверки.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>ПК-1.1: Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со специализированным программным обеспечением для анализа параметров функционирования локомотивной аппаратуры;</li> <li>- методикой построения и анализа математических моделей процессов приема и обработки сигналов в системах автоматической локомотивной сигнализации;</li> <li>- способностью к составлению и интерпретации схем взаимодействия локомотивных устройств безопасности с напольным оборудованием систем интервального регулирования;</li> <li>- навыками анализа эксплуатационной документации и результатов расшифровки параметров движения для оценки соблюдения технологических процессов обслуживания.</li> </ul> |
| <p><b>Примеры заданий к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Продemonстрируйте навыки работы с контрольно-измерительным прибором (осциллографом) для проверки наличия и параметров сигнала на выходе локомотивных приемных катушек.</li> <li>Используя имитационную модель дешифратора ДКСВ-1-М, смоделируйте ситуацию приема кодовой комбинации «КЖ» и опишите реакцию модели.</li> <li>Составьте алгоритм поиска неисправности для ситуации: «При следовании по участку отсутствует прием сигналов АЛСН при исправной рельсовой цепи».</li> <li>Примените методику проверки работоспособности блока индикации БИЛ (КЛУБ-У) согласно типовой технологической карте. Опишите последовательность действий.</li> <li>Продemonстрируйте владение терминологией: дайте определения понятиям «код АЛСН», «локомотивный автостоп», «канал АЛС», «дешифратор», «блок электроники» в контексте локомотивных систем безопасности.</li> </ol>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

- Раскройте роль и место локомотивных устройств безопасности в обеспечении безопасности движения поездов.
- Перечислите основные функции, выполняемые современными локомотивными системами безопасности.
- Приведите классификацию систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) по принципу передачи сигналов и типу элементной базы.
- Охарактеризуйте систему АЛСН (автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа): назначение, область применения, основные элементы.
- Опишите систему АЛС-ЕН: ее назначение, особенности и отличия от АЛСН.
- Дайте общую характеристику микропроцессорным локомотивным системам безопасности (КЛУБ, БЛОК, БОРТ).
- Изобразите и поясните структурную схему канала передачи сигналов от рельсовой линии к локомотивным приемным катушкам.
- Объясните физическую сущность индуктивной связи между рельсовой цепью и локомотивными приемными катушками.

9. Какие факторы влияют на уровень сигнала в канале «рельсовая линия – локомотивный приемник»?
10. Как частотные характеристики рельсовой линии влияют на затухание сигналов АЛС? Поясните зависимость.
11. Перечислите основные виды помех, воздействующих на канал АЛС, и укажите их источники.
12. Опишите методы повышения помехоустойчивости приемников сигналов АЛС (частотная селекция, временная селекция, нелинейная обработка).
13. Нарисуйте структурную схему аппаратуры АЛСН (путевая и локомотивная части) и поясните назначение основных элементов.
14. Опишите принципы кодирования сигналов в системе АЛСН: несущие частоты, кодовые комбинации, их длительности.
15. Приведите кодовые комбинации АЛСН для сигналов «З», «Ж», «КЖ». Укажите длительности импульсов и интервалов.
16. Опишите алгоритм работы локомотивного дешифратора АЛСН (ДКСВ) при приеме кодовой комбинации «З».
17. Опишите алгоритм работы дешифратора АЛСН при смене кодового сигнала с «Ж» на «КЖ».
18. Поясните назначение и принцип работы блока фильтров и усилителя в локомотивном приемнике АЛСН.
19. Какие режимы работы реализованы в системе АЛСН? Охарактеризуйте каждый режим.
20. Перечислите основные неисправности аппаратуры АЛСН и укажите способы их выявления.
21. Для каких участков железных дорог предназначена система АЛС-ЕН? Поясните причины ее применения.
22. Опишите принцип частотного кодирования сигналов в системе АЛС-ЕН (метод ЧМн).
23. Нарисуйте структурную схему аппаратуры АЛС-ЕН и поясните взаимодействие ее элементов.
24. Сравните помехоустойчивость систем АЛСН и АЛС-ЕН. Какая система обладает преимуществом и почему?
25. Перечислите основные функции и задачи, решаемые комплексным локомотивным устройством безопасности КЛУБ-У.
26. Нарисуйте структурную схему КЛУБ-У, укажите основные блоки (БЭЛ, БИЛ, БВИ, ПУ-2) и опишите их назначение.
27. Поясните алгоритм работы КЛУБ-У при приеме сигналов АЛСН и формировании допустимой скорости движения.
28. Как осуществляется ввод параметров поезда и участка в систему КЛУБ-У?
29. Опишите процесс регистрации параметров движения в КЛУБ-У. Назначение кассеты регистрации (КР).
30. Какая информация записывается на кассету регистрации? Поясните методику расшифровки данных.
31. Перечислите типовые неисправности блоков КЛУБ-У и алгоритмы их поиска.
32. Опишите взаимодействие КЛУБ-У с системой автоматического управления тормозами (САУТ).
33. Охарактеризуйте микропроцессорную систему безопасности БЛОК, ее состав и отличительные особенности.

34. Раскройте функциональные возможности системы БОРТ и ее назначение.
35. Опишите назначение, состав и принцип работы дешифратора ДКСВ-М. Сравните его с дешифратором ДКСВ.
36. Какие преимущества обеспечивает применение микропроцессорной элементной базы в локомотивных устройствах безопасности по сравнению с аналогово-релейной?
37. Назначение и роль системы автоматического управления тормозами (САУТ) в обеспечении безопасности движения.
38. Изобразите структурную схему САУТ (напольная и локомотивная части) и поясните принципы формирования информации о допустимой скорости.
39. Опишите принципы взаимодействия САУТ с системами АЛСН и КЛУБ-У.
40. Каким образом в САУТ учитываются профиль пути и тормозные средства поезда?
41. Перечислите основные виды и регламент технического обслуживания локомотивных устройств безопасности.
42. Какие контрольно-измерительные приборы и стенды используются для диагностики локомотивной аппаратуры?
43. Назовите нормативно-технические документы, регламентирующие эксплуатацию и ремонт устройств железнодорожной автоматики и телемеханики на локомотивах.

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

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

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** 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.

*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.

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»»** - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, не допустил фактических ошибок при ответе, последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»»** - студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии.