

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



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электронные устройства**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Электрооборудование и электропривод  
подвижного состава

Форма обучения: Очная

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

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 610876  
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел  
Александрович  
Дата: 27.06.2025

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с многообразием электронных устройств, с теорией и практикой их построения, изучение методов расчета и проектирования электронных устройств, моделирование и анализ работы электронного устройства, разработка технической документации.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение навыками разработки электронных устройств мехатронных и робототехнических систем;
- формирование представлений у студентов о вариантах совершенствования электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.

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

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

**ОПК-11** - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

**ПК-5** - Способен осуществлять подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов электропривода и электрооборудования ПСЖД.

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

**Знать:**

- знать электронные устройства мехатронных и робототехнических систем;
- алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

**Уметь:**

- разрабатывать электронные устройства мехатронных и робототехнических систем;
- разрабатывать алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

**Владеть:**

- навыками разработки электронных устройств мехатронных и робототехнических систем;
- навыками применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
- навыками разработки цифровых алгоритмов и программ управления робототехнических систем.

**3. Объем дисциплины (модуля).****3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

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

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64               | 64         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

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

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

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Обзор электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- обзор оборудования шкафов управления промышленных роботов;<br>- назначение электронных устройств;<br>- особенности проектирования электронных устройств.                                                                                                                                                    |
| 2        | Диоды.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- выпрямительные диоды;<br>- стабилитроны;<br>- туннельные диоды;<br>- обращенные диоды;<br>- варикапы;<br>- излучающие диоды;<br>- оптоэлектронные полупроводниковые приборы (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры).                                                                                                                                  |
| 3        | Транзисторы.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- обзор транзисторов (биполярные, полевые, IGBT);<br>- характеристики, переходные процессы, выбор и расчет транзисторов;<br>- коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление каскада;<br>- режимы работы транзисторов.                                                                                                                                       |
| 4        | Тиристоры.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- принцип работы и характеристики тиристоров;<br>- защита тиристоров;<br>- оптоотиристоры.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5        | Операционные усилители.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- обзор операционных усилителей;<br>- понятие обратной связи;<br>- параметры операционных усилителей. Идеальные и реальные операционные усилители;<br>- устройства на основе операционных усилителей с отрицательной обратной связью (инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, избирательный усилитель); |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет коэффициентов усиления и выходного напряжения;</li> <li>- фильтры на основе операционных усилителей. Частотные характеристики; - компараторы напряжений;</li> <li>- триггеры Шмитда;</li> <li>- генераторы электрических сигналов на операционных усилителях.</li> </ul>                                                                     |
| 6        | <p>Схемы управления двигателями.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управление силовыми транзисторами (принцип работы и построения H-мостов);</li> <li>- драйверы шаговых двигателей;</li> <li>- драйверы двигателями постоянного тока;</li> <li>- частотные преобразователи для асинхронными и синхронных двигателей переменного тока.</li> </ul> |
| 7        | <p>Микросхемы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обзор и применение распространенные микросхем (драйверы, стабилизаторы напряжения, триггеры Шмитда, сдвиговые регистры, оптические развязки);</li> <li>- защиты каскадов схем;</li> <li>- основы проектирования электронного устройства.</li> </ul>                                              |
| 8        | <p>Цифровые устройства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регистры;</li> <li>- счетчики.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9        | <p>Преобразование сигналов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЦАП;</li> <li>- АЦП.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10       | <p>Преобразователи частоты.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы работы преобразователя частоты;</li> <li>- виды частотного управления;</li> <li>- выбор и подключение частотного преобразователя.</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 11       | <p>Разработка электронного устройства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка принципиальных электрических схем;</li> <li>- моделирование и анализ электрических схем электронных устройств;</li> <li>- разработка печатных плат электронных устройств;</li> <li>- оформление технической документации.</li> </ul>                          |
| 12       | <p>Импульсные источники питания.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщенная структура импульсного источника питания систем управления;</li> <li>- особенности работы корректора коэффициента мощности.</li> </ul>                                                                                                                               |
| 13       | <p>Организация линий связи при управлении мехатронными модулями.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- варианты исполнения соединяющих линий передачи сигналов;</li> <li>- передающие оптические модули системы управления;</li> <li>- характеристики источников излучения передающих модулей.</li> </ul>                                             |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Исследование характеристик полупроводниковых приборов.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы исследования характеристик полупроводников приборов. |
| 2        | Исследование биполярных транзисторов.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы исследования характеристик биполярных транзисторов.                   |
| 3        | Усилитель на транзисторе.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы исследования характеристик усилителя на транзисторе.                              |
| 4        | Управление электроприводом.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы проектирования и исследования характеристик электропривода.                     |
| 5        | Исследование операционного усилителя.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы исследования характеристик операционного усилителя.                   |
| 6        | Исследование Н-моста.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы исследования характеристик Н-моста.                                                   |
| 7        | Исследование выпрямителя.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы исследования характеристик выпрямителя.                                           |
| 8        | П- и Т-образные схемы замещения четырёхполюсников.<br>В результате выполнения задания лабораторной работы рассматриваются вопросы применения схем замещения.                               |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Расчёт частотных характеристик линейной электрической цепи.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы расчета электрической цепи.                |
| 2        | Расчёт нелинейной электрической цепи переменного тока.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы расчета электрических цепей.                    |
| 3        | Цепи с управляемыми источниками.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы применения цепей с управляемыми источниками.                          |
| 4        | Разработка схемы управления силовой нагрузкой.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы проектирования схем для управления силовой нагрузкой.   |
| 5        | Проектирование и исследование фильтров.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы проектирования схем фильтров.                                  |
| 6        | Исследование трёхфазных электрических цепей переменного тока.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы исследования трехфазных цепей.           |
| 7        | Исследование аналоговых схем на операционных усилителях.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы исследования схем на операционных усилителях. |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8        | Исследование дискретных и цифровых схем.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы исследования дискретных и цифровых схем. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                 |
|----------|------------------------------------------------------------|
| 1        | Изучение электронных материалов курса и учебной литературы |
| 2        | Текущая подготовка к лабораторным и практическим занятиям  |
| 3        | Изучение дополнительной литературы                         |
| 4        | Выполнение курсовой работы.                                |
| 5        | Подготовка к промежуточной аттестации.                     |
| 6        | Подготовка к текущему контролю.                            |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Вариант 1. Разработка усилителя низкой частоты на биполярных транзисторах

1. Напряжение питания: 12 В, Коэффициент усиления: 50, Нижняя частота: 20 Гц, Верхняя частота: 50 кГц, Нагрузка: 1000 Ом, Тип транзистора: КТ315Б, Коэффициент нелинейных искажений: ? 5%.

2. Напряжение питания: 9 В, Коэффициент усиления: 30, Нижняя частота: 30 Гц, Верхняя частота: 100 кГц, Нагрузка: 500 Ом, Тип транзистора: КТ3102А, Коэффициент нелинейных искажений: ? 3%.

3. Напряжение питания: 15 В, Коэффициент усиления: 100, Нижняя частота: 10 Гц, Верхняя частота: 20 кГц, Нагрузка: 2000 Ом, Тип транзистора: ВС547В, Коэффициент нелинейных искажений: ? 7%.

4. Напряжение питания: 5 В, Коэффициент усиления: 20, Нижняя частота: 50 Гц, Верхняя частота: 150 кГц, Нагрузка: 300 Ом, Тип транзистора: 2N3904, Коэффициент нелинейных искажений: ? 2%.

5. Напряжение питания: 18 В, Коэффициент усиления: 80, Нижняя частота: 5 Гц, Верхняя частота: 30 кГц, Нагрузка: 1000 Ом, Тип транзистора: КТ361В, Коэффициент нелинейных искажений: ? 4%.

6. Напряжение питания: 24 В, Коэффициент усиления: 120, Нижняя частота: 15 Гц, Верхняя частота: 200 кГц, Нагрузка: 800 Ом, Тип транзистора: BD139, Коэффициент нелинейных искажений: ? 6%.

7. Напряжение питания: 10 В, Коэффициент усиления: 40, Нижняя частота: 25 Гц, Верхняя частота: 80 кГц, Нагрузка: 600 Ом, Тип транзистора: КТ503Д, Коэффициент нелинейных искажений: ? 3%.

8. Напряжение питания: 6 В, Коэффициент усиления: 25, Нижняя частота: 40 Гц, Верхняя частота: 120 кГц, Нагрузка: 400 Ом, Тип транзистора: 2N2222A, Коэффициент нелинейных искажений: ? 1.5%.

9. Напряжение питания: 20 В, Коэффициент усиления: 150, Нижняя частота: 2 Гц, Верхняя частота: 10 кГц, Нагрузка: 1500 Ом, Тип транзистора: TIP31C, Коэффициент нелинейных искажений: ? 8%.

10. Напряжение питания: 3.3 В, Коэффициент усиления: 15, Нижняя частота: 100 Гц, Верхняя частота: 300 кГц, Нагрузка: 200 Ом, Тип транзистора: BC337, Коэффициент нелинейных искажений: ? 2%.

Вариант 2. Разработка измерительного устройства на базе операционного усилителя

1. Напряжение питания:  $\pm 15$  В, Коэффициент усиления: 100, Полоса пропускания: 0–10 кГц, Входное сопротивление: 100 кОм, Тип ОУ: LM741, Погрешность усиления: ? 1%, Назначение: Усилитель датчика.

2. Напряжение питания:  $\pm 5$  В, Коэффициент усиления: 50, Полоса пропускания: 0–50 кГц, Входное сопротивление: 50 кОм, Тип ОУ: TL082, Погрешность усиления: ? 0.5%, Назначение: Активный фильтр.

3. Напряжение питания: +12 В, Коэффициент усиления: 20, Полоса пропускания: 1–100 кГц, Входное сопротивление: 10 кОм, Тип ОУ: NE5532, Погрешность усиления: ? 2%, Назначение: Предусилитель звука.

4. Напряжение питания:  $\pm 9$  В, Коэффициент усиления: 200, Полоса пропускания: 0–20 кГц, Входное сопротивление: 200 кОм, Тип ОУ: OP07, Погрешность усиления: ? 0.2%, Назначение: Инструментальный усилитель.

5. Напряжение питания: +5 В, Коэффициент усиления: 10, Полоса пропускания: 0–1 МГц, Входное сопротивление: 1 кОм, Тип ОУ: LM358, Погрешность усиления: ? 5%, Назначение: Датчик тока.

6. Напряжение питания:  $\pm 12$  В, Коэффициент усиления: 500, Полоса пропускания: 0–5 кГц, Входное сопротивление: 500 кОм, Тип ОУ: AD620, Погрешность усиления: ? 0.1%, Назначение: Медицинский усилитель.

7. Напряжение питания: +3.3 В, Коэффициент усиления: 30, Полоса пропускания: 10–100 кГц, Входное сопротивление: 20 кОм, Тип ОУ: MCP6001, Погрешность усиления: ? 3%, Назначение: Портативный измеритель.

8. Напряжение питания:  $\pm 18$  В, Коэффициент усиления: 1000, Полоса пропускания: 0–100 кГц, Входное сопротивление: 1000 кОм, Тип ОУ: OP27, Погрешность усиления: ? 0.05%, Назначение: Прецизионный усилитель.

9. Напряжение питания: +24 В, Коэффициент усиления: 5, Полоса пропускания: 0–500 кГц, Входное сопротивление: 5 кОм, Тип ОУ: LT1013, Погрешность усиления: ? 1%, Назначение: Промышленный датчик.

10. Напряжение питания:  $\pm 2.5$  В, Коэффициент усиления: 2, Полоса пропускания: 0–200 кГц, Входное сопротивление: 2 кОм, Тип ОУ: INA128, Погрешность усиления: ? 0.3%, Назначение: Биопотенциальный усилитель.

Основные требования, которые предъявляются к усилителям: неискаженное усиление сигнала, стабильность параметров (коэффициента усиления) под действием внешних факторов, повторяемость при серийном производстве. Построение качественного и надежного усилителя сводится к минимизации зависимости характеристик самого усилителя от нестабильных параметров транзистора.

Цель курсовой работы – расчет усилительного каскада со стабильными и повторяемыми характеристиками, слабо зависящими от внешних факторов и разброса значений параметров биполярного транзистора.

Требуется обеспечить неискаженное прохождение сигнала с нижней частотой и коэффициентом нелинейных искажений, построить амплитудно-частотную характеристику схемы (или ее отдельных каскадов в случае многокаскадного усилителя) и вычислить полосу пропускания схемы.

Варианты заданий и исходные данные по вариантам.

Перечень графического материала по курсовой работе:

- схема электрическая принципиальная усилителя (ЭЗ) с перечнем элементов (ПЭЗ);
- чертеж печатной платы усилителя;
- сборочный чертеж печатной платы (СБ) с спецификацией;
- схема для моделирования, амплитудно-частотная характеристика усилителя, графики зависимости входного и выходного напряжения от времени (А).

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

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                    | Место доступа                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/210764">https://e.lanbook.com/book/210764</a><br>(дата обращения: 21.04.2023). -<br>Текст: электронный. |

|   |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем : учебное пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2017. — 142 с.                                | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/133403">https://e.lanbook.com/book/133403</a><br>(дата обращения: 21.04.2023). -<br>Текст: электронный. |
| 3 | Карнаухов, Н. Ф. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие / Н. Ф. Карнаухов. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 391 с. — ISBN 978-5-7890-1406-6. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/238226">https://e.lanbook.com/book/238226</a><br>(дата обращения: 21.04.2023). -<br>Текст: электронный. |
| 4 | Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства : учебник / Ф. А. Ткаченко. — Минск : Новое знание, 2011. — 682 с. — ISBN 978-985-475-311-9.                                                | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/2922">https://e.lanbook.com/book/2922</a><br>(дата обращения: 21.04.2023). -<br>Текст: электронный.     |
| 5 | Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-2695-9.             | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/209978">https://e.lanbook.com/book/209978</a><br>(дата обращения: 21.04.2023). -<br>Текст: электронный. |
| 6 | Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2134-3.               | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/212318">https://e.lanbook.com/book/212318</a><br>(дата обращения: 21.04.2023). -<br>Текст: электронный. |

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

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

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);

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

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

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

DesignSpark Electrical; KiCad; EasyEDA.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой, наборами демонстрационного оборудования и стендами для выполнения лабораторных работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

А.В. Мишин

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин