

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*дисциплины*  
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ»**  
(Б1.Б.19)  
для специальности  
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»  
по специализации  
«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»  
Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург  
2016

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»  
Протокол № 6 от « 23 » 05 201 7 г.

Программа актуализирована и продлена на 201 7/201 8 учебный год  
(приложение)

Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика на ж. д.»  А.Б. Никитин  
« 23 » 05 201 7 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»  
Протокол № 1 от « 30 » 08 201 7 г.

Программа актуализирована и продлена на 201 7/201 8 учебный год  
(приложение)

Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика на ж. д.»  А.Б. Никитин  
« 30 » 08 201 7 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»  
Протокол №    от «    »    201    г.

Программа актуализирована и продлена на 201   /201    учебный год  
(приложение)

Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика на ж. д.»    А.Б. Никитин  
«    »    201    г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»  
Протокол № 3 от «29» ноября 2016 г.

Заведующий кафедрой

«Автоматика и телемеханика на ж. д.»

«29» 11 2016 г.



А.Б. Никитин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«29» 11 2016 г.



А.Б. Никитин

Председатель методической комиссии

факультета «Автоматизация  
и интеллектуальные технологии»

«01» 12 2016 г.



М.Л. Глухарев

### 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов» (Б1.Б.19).

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является приобретение студентами теоретических знаний о методах математического моделирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ), а также получение практических навыков их применения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучаются основы построения математических моделей систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
- изучаются основы теории моделирования электрических аналоговых и цифровых схем;
- изучаются основы теории непрерывного, дискретного и агентного моделирования;
- изучаются программные пакеты для моделирования электрических схем;
- студенты обучаются использованию полученных знаний на практике.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** теоретические основы моделирования электротехнических устройств ЖАТ;

основы моделирования систем электрической централизации на станциях, перегонных систем, систем механизации автоматизации на сортировочных горках;

перспективные направления развития и совершенствования отечественных и зарубежных методов моделирования устройств и систем автоматики и телемеханики.

**Уметь:** использовать на практике знания о способах расчета и моделирования электротехнических схем ЖАТ;

разрабатывать модели устройств ЖАТ;

использовать редакторы принципиальных электрических схем для проектирования электротехнических устройств ЖАТ;

производить модернизацию электрических схем.

**Владеть:** методами расчета технических параметров отдельных устройств автоматики и телемеханики для задач моделирования;

методами измерения и контроля технических параметров для задач моделирования; методами и способами поиска и устранения ошибок в моделях устройств ЖАТ;

методами планирования экспериментов в области имитационного моделирования устройств сигнализации, централизации и блокировки.

**Иметь:** теоретические и практические знания о построении имитационных моделей устройств и систем ЖАТ.

Приобретенные знания, умения, навыки или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п.2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций:**

способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-12);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью применять современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов (ПК-15);

владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися (ПК-18).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование систем и процессов» (Б1.Б.19) относится к базовой части и является обязательной.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
– лекции (Л)	36	36
– практические занятия (ПЗ)		
– лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	18	18
Контроль		
Форма контроля знаний	Зач.	Зач.
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2	72 / 2

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
– лекции (Л)	18	18
– практические занятия (ПЗ)		
– лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36	36
Контроль		
Форма контроля знаний	Зач.	Зач.
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2	72 / 2

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)		
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зач., КЛР	Зач., КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2	72 / 2

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем	Виды моделей. Актуальность моделирования систем ЖАТ. Пример: моделирование принципиальных схем. Введение в язык Ngspice.
2	Раздел 2. Модель работы станции. Введение	1. Виды и классы объектов. 2. Модель станции 3. Применяемые для моделирования ЖАТ разделы математики
3	Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие»	1. Введение в предметно-ориентированные языки программирования. 2. Актуальность и решаемые задачи. 3. Реализации математических моделей путевого развития на основе предметно-ориентированного языка описания железнодорожных объектов.
4	Раздел 4 Модели объектов класса «Движение»	1. Математические модели для описания движения: системы массового обслуживания. 2. Формульные описания и зависимости. 3. Описание при помощи имитационных моделей 4. Предметно-ориентированные среды и языки моделирования систем массового обслуживания (СМО): GPSS, Repast, AnyLogic.
5	Раздел 5. Моделирование отказов	1. Общие вопросы построения стохастических моделей. 2. Разработка программ для построения стохастических моделей.
6	Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования	1. Реализация модели путевого развития. 2. Реализация модели движения. 3. Реализация модели отказов. 4. Реализация блока отображения результатов.
7	Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ	1. Состав проекта ЖАТ. 2. Актуальность моделирования проекта ЖАТ. 3. Типы и виды моделей.
8	Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем	1. Вопрос представления исходных данных для моделирования. 2. Язык Ngspice для моделирования принципиальных схем ЖАТ.
9	Раздел 9. Методология моделирования ЖАТ	1. Выбор средств моделирования ЖАТ в зависимости от поставленных задач. 2. Языки программирования общего назначения для моделирования ЖАТ.

		3. Выводы по курсу.
--	--	---------------------

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем	4		2	2	8
2	Раздел 2. Модель работы станции. Введение	4		2	2	8
3	Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие»	4		2	2	8
4	Раздел 4 Модели объектов класса «Движение»	4		2	2	8
5	Раздел 5. Моделирование отказов	4		2	2	8
6	Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования	4		2	2	8
7	Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ	4		2	2	8
8	Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем	4		2	2	8
9	Раздел 9. Методология моделирования ЖАТ	4		2	2	8

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем	2	2		4	8
2	Раздел 2. Модель работы станции. Введение	2	2		4	8
3	Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие»	2	2		4	8
4	Раздел 4 Модели объектов класса «Движение»	2	2		4	8
5	Раздел 5. Моделирование отказов	2	2		4	8
6	Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования	2	2		4	8
7	Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ	2	2		4	8
8	Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем	2	2		4	8
9	Раздел 9. Методология моделирования ЖАТ	2	2		4	8

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем				8	8
2	Раздел 2. Модель работы станции. Введение				8	8
3	Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие»	1	1		6	8
4	Раздел 4 Модели объектов класса «Движение»				8	8
5	Раздел 5. Моделирование отказов	1	1		6	8
6	Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования				8	8
7	Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ	1	1		6	8
8	Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем				8	8
9	Раздел 9. Методология моделирования ЖАТ	1	1		6	8

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	2	3
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем	<p>Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Пер. с англ.; под ред. Г. Тега, С. Власенко. - М.: Интекст, 2010. – 496 с.</p> <p>Голубева Н. «Математическое моделирование систем и процессов», 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 стр.</p> <p>Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с</p> <p>Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.</p>
2	Раздел 2. Модель работы станции. Введение	<p>Голубева Н. «Математическое моделирование систем и процессов», 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 стр.</p> <p>Сапожников В.В., Кононов В.А. Электрическая централизация стрелок и светофоров: Учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.-д. транспорта.</p> <p>В.А. Кононов Электрическая централизация ЭЦК-2000 / В. А. Кононов, А. А. Лыков // Учебное пособие по курсу «Математическое моделирование систем и процессов». ПГУПС, СПб.: 2007. – 46 с.</p> <p>Микропроцессорные системы централизации: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Вл.В. Сапожников и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2008. -398 с.</p>

1	2	3
3	Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие»	Микропроцессорные системы централизации: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Вл.В. Сапожников и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2008. -398 с.
4	Раздел 4 Модели объектов класса «Движение»	Материалы разработчика по среде моделирования Repast <a href="http://repast.sourceforge.net/">http://repast.sourceforge.net/</a> Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.
5	Раздел 5. Моделирование отказов	Материалы разработчика по среде моделирования Repast <a href="http://repast.sourceforge.net/">http://repast.sourceforge.net/</a> Материалы разработчика по среде моделирования Ngspice <a href="http://ngspice.sourceforge.net/">http://ngspice.sourceforge.net/</a> Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 348 с.
6	Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования	Материалы разработчика по среде моделирования Repast <a href="http://repast.sourceforge.net/">http://repast.sourceforge.net/</a> А.А. Лыков Электрическая централизация системы ЭЦ-12-03 / А. А. Лыков // Учебное пособие по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов». ПГУПС, СПб.: 2010. – 67 с. Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 348 с.
7	Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ	Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте (НТП СЦБ/МПС-99). СПб: ГУП Гипротрансигнальсвязь, 1999. – 76 с. Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.

1	2	3
8	Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем	<p>Материалы разработчика по среде моделирования Ngspice <a href="http://ngspice.sourceforge.net/">http://ngspice.sourceforge.net/</a></p> <p>Материалы разработчика по редактору исходных кодов SciTE <a href="http://www.scintilla.org/SciTE.html/">http://www.scintilla.org/SciTE.html/</a></p> <p>Материалы разработчика по редактору принципиальных схем TinyCAD <a href="http://sourceforge.net/projects/tinycad/">http://sourceforge.net/projects/tinycad/</a></p> <p>Материалы разработчика по среде моделирования Qucs <a href="http://qucs.sourceforge.net/">http://qucs.sourceforge.net/</a></p>
9	Раздел 9. Методология моделирования ЖАТ	<p>Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. - 348 с.</p> <p>Голубева Н. «Математическое моделирование систем и процессов», 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 стр.</p> <p>Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с</p> <p>Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с</p>

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» и утвержденным заведующим кафедрой.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Василенко М.Н., Горбачев А.М., Новиков Д.В. Математическое моделирование систем и процессов. Учебное пособие. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС. – 61 с.
2. Голубева Н. Математическое моделирование систем и процессов, 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 стр.
3. Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Пер. с англ.; под ред. Г. Теега, С. Власенко. - М.: Интекст, 2010. – 496 с.

4. Сапожников Вл.В., Кокурин И.М., Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики: под ред. проф. Вл.В. Сапожникова. Учебник для вузов ж.-д. транспорта – М.: Маршрут, 2006. – 247 с.
5. Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 348 с.
6. Микропроцессорные системы централизации: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Вл.В. Сапожников и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2008. -398 с.

#### 8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.
2. Сапожников В.В., Кононов В.А. Электрическая централизация стрелок и светофоров: Учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.-д. транспорта/
3. Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте (НТП СЦБ/МПС-99). СПб: ГУП Гипротрансигналсвязь, 1999. – 76 с.
4. Журнал «Автоматика, связь, информатика», [www.asi-rzd.ru](http://www.asi-rzd.ru)
5. Журнал Железные дороги мира.
6. Журнал «Известия Петербургского университета путей сообщения».
7. Журнал «Транспорт Российской Федерации»

#### 8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 235.1326000.2015 Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила проектирования. Утв. приказом Минтранса России № 205 от 06.07.2015 г.
2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : утв. Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. №286. — М.:«Омега-Л», 2013. — с. 448.
3. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. Приложение № 8 к Правилам технической

эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. приказом Минтранса России от 4 июня 2012 г. №162.

4. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение № 7 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. приказом Минтранса России от 4 июня 2012 г. №162.

#### 8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Имитатор для испытаний микропроцессорной централизации на безопасность : Методические указания к лабораторной работе Т-36 по курсу «Станционные системы автоматики и телемеханики» / В. А. Кононов, Д. С. Марков, О. А. Наседкин, Д. А. Васильев, И. В. Турченков // СПб.: ПГУПС, 2000. – 19 с.

2. А.А. Лыков Электрическая централизация системы ЭЦ-12-03 / А. А. Лыков // Учебное пособие по дисциплине «Станционные системы автоматики и телемеханики». ПГУПС, СПб.: 2010. – 67 с.

3. Журнал Автоматика, связь, информатика.

4. Журнал Железные дороги мира.

#### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

4. СЦБИСТ - железнодорожный форум. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-

методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине)».

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства (проектор, интерактивная доска);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- C++Builder XE2 Professional new user (and Upgrade from Version 2007 or earlier) Named ESD;
- Flash PRO CS5 11 AcademicEdition License Level 2 2,500+ Russian Windos;
- GPSS Wold Академическая;
- Kaspersky BusinessSpace Security Russian Edition. 1500-2499 User 1 year Educational Renewal License;
- Multisim 10x stud;
- Office 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
- Office Professional Plus 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
- Office Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
- Total Commander 7.x 101-200 User licence;
- WinRAR : 3.x : Standard Licence;
- WinRAR Standard Licence — для юридических лиц 500-999 лицензий (за 1 лицензию );

- Антиплагиат — Коллекция интернет-источников (25 млн. документов) на 3 года;
- Антиплагиат — Подключение к интернет-версии с возможностью создания собственной коллекции на 3 года;
- Антиплагиат — Подключение коллекции диссертаций Российской государственной библиотеки (700 тыс. документов);
- Электронный ключ USB (сетевой на 20 рабочих мест).

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

- Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, аудиоаппаратурой, настенным экраном), в случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для представления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). В качестве учебно-наглядных пособий выступает презентация.

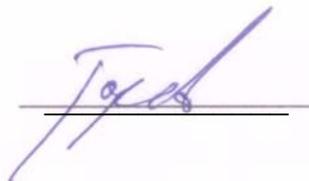
- помещения для семинарских занятий (лабораторных и практических занятий), укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (лабораторными макетами и установками)

- помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.

- помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

- помещения для самостоятельной работы аудитория 1-115-8, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронно-образовательную среду

Разработчик программы, доцент  
«21» ноября 2016 г.



А.М. Горбачев