

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
«ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
РАБОТЫ» (Б1.В.ДВ.3.2)
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

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 № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Принципы организации научно-исследовательской работы».

Целью изучения дисциплина является обучение студентов методам исследования технологических процессов в области железнодорожной автоматики и телемеханики и их практическому применению.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- освоение основных понятий и терминологии в области научных исследований и их организации;
- формирование знаний об основных системах и процессах обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ) железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ);
- формирование представления о направлениях научных исследований в области ЖАТ;
- изучение принципов и технологии системного анализа в приложении к СОЖЦ ЖАТ;
- изучение методов формализации и синтеза имитационных моделей СОЖЦ ЖАТ;
- формирование у обучающихся практических навыков по синтезу имитационных моделей и системному анализу СОЖЦ ЖАТ.

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:

- современные научно-технические проблемы в области железнодорожной автоматики и телемеханики;
- возможности методов имитационного моделирования и технологию системного анализа СОЖЦ ЖАТЖАТ.

Уметь:

- выполнять постановку и формализацию задач системного анализа СОЖЦ ЖАТ;
- синтезировать имитационные модели СОЖЦ ЖАТ;
- планировать и выполнять серии имитационных экспериментов;
- определять оценки операционных характеристик СОЖЦ ЖАТ по результатам имитационных экспериментов.

Владеть:

- способностью применять знания в предметной области -ЖАТ, технологии системного анализа, методов моделирования для исследования операционных характеристик СОЖЦ ЖАТ.

Приобретенные знания, умения, навыки и/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 **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

Производственно-технологическая деятельность:

- владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества (ПК-4);

- способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации (ПК-5).

проектно-конструкторская деятельность:

- готовностью к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий (ПК-11);

- способностью разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты устройств электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях, определять цель проекта, составлять планы размещения

оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование инвестиционных проектов при внедрении и реконструкции систем обеспечения движения поездов (ПК-13).

Научно-исследовательская деятельность:

– способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов (ПК-14);

– 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).

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

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

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Принципы организации научно-исследовательской работы» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		VII
Контактная работа (по видам учебных занятий)	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
		IX
Контактная работа (по видам учебных занятий)	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
		IV
Контактная работа (по видам учебных занятий)	8	8
В том числе:		
– лекции (Л)	4	4
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60	60
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зач.	Зач.
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
Модуль 1. Основные понятия организации научно-исследовательской работы		
1.	Раздел 1. Основные положения	Наука. Научное познание. Гипотеза, аналогия, наблюдение, эксперимент, моделирование, подобие, закон, теория. Научные методы и методология. Фундаментальные, прикладные исследования, разработки. Информация в научных исследованиях. Современные информационные технологии и наука.
2.	Раздел 2. Краткая характеристика предметной области – Железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) как объекта научных исследований.	Системо- и схмотехнические особенности систем ЖАТ (СЖАТ), систем обеспечения жизненного цикла ЖАТ. Основные научно-технические проблемы в области ЖАТ по направлениям: разработка и сертификация на безопасность микропроцессорных СЖАТ; проектирование; техническая эксплуатация; документооборот технической документации; диагностика и мониторинг технического состояния устройств ЖАТ. Организация и организации выполняющие НИР и ОКР в области ЖАТ. Нормативные документы по проведению НИР.
Модуль 2. Методологические основы выполнения научно-исследовательской работы		
3.	Раздел 3. Системный подход – методологическая основа проведения НИР	Основные понятия системного подхода: системы, цель, элемент, связи, структура, функции, функционирование, внешняя среда. Принципы и этапы системного анализа. Методология исследования операций (ИО). Классификация моделей ИО. Выбор моделей для исследования СОЖЦ ЖАТ.
4.	Раздел 4. Методы формализации сложных систем массового обслуживания (ССМО)	Характеристика СОЖЦ ЖАТ как ССМО. Метод функционально-алгоритмической формализации систем организационно-технологического типа. Морфологическая формализация систем с преобладающей технической составляющей. Имитационные модели (ИМ) СОЖЦЖАТ, как ССМО, на основе функционально-алгоритмической и морфологической формализации. Выбор инструментальных средств построения ИМ ССМО
5.	Раздел 5. Методология системных исследований ТП ЖАТ	Формирование проблем. Постановка задачи. Целеобразование системы и исследования. Структурное, функционально – алгоритмическое и параметрическое описание СОЖЦ ЖАТ. Внешняя среда СОЖЦ ЖАТ и ее описание. Построение ИМ СОЖЦ ЖАТ. Планирование серии имитационных экспериментов (СИЭ). Разработка рекомендаций в соответствии с целью исследования.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1: Основные положения	5	-	-	3
2	Раздел 2: Краткая характеристика предметной области – железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) как объекта научных исследований.	5	-	2	3
3	Раздел 3: Системный подход - методологическая основа проведения НИР	9	-	4	3
4	Раздел 4: Методы формализации сложных систем массового обслуживания (ССМО)	9	-	6	5
5	Раздел 5: Методология системных исследований СОЖЦ ЖАТ.	8	-	6	4
Итого		36	-	18	18

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1: Основные положения	2	-	-	6
2	Раздел 2: Краткая характеристика предметной области – железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) как объекта научных исследований.	4	-	2	6
3	Раздел 3: Системный подход - методологическая основа проведения НИР	4	-	4	6
4	Раздел 4: Методы формализации сложных систем массового обслуживания (ССМО)	4	-	6	10
5	Раздел 5: Методология системных исследований СОЖЦ ЖАТ.	4	-	6	8
Итого		18	-	18	36

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1: Основные положения	1	-	-	8
2	Раздел 2: Краткая характеристика предметной области – железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) как объекта научных исследований.	1	-	1	12
3	Раздел 3: Системный подход - методологическая основа проведения НИР	1	-	1	14
4	Раздел 4: Методы формализации сложных систем массового обслуживания (ССМО)	1	-	1	16
5	Раздел 5: Методология системных исследований СОЖЦ ЖАТ.	-	-	1	10
Итого		4	-	4	60

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Раздел 1: Основные положения	Антонов А.В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. – 2006; Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Наука, 1980. – 2006 с.
2	Раздел 2: Краткая характеристика предметной области – железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) как объекта научных исследований.	Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта /Вл.В. Сапожников, И.М. Кокурин, В.А. Кононов, А.А. Лыков, А.Б. Никитин; под ред. проф. Вл.В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2006. – 247 с.; Журнал Автоматика, связь, информатика. Журнал Железные дороги мира.
3	Раздел 3: Системный подход - методологическая основа проведения НИР	Антонов А.В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. – 2006; П.Е.Булавский, Д.С.Марков. Синтез формализованной схемы электронного документооборота систем ж.д. автоматики и телемеханики.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2013. - №2. – С.108-115. С.В.Бочкарев, А.А.Лыков, Д.С.Марков. Методика комплексной оценки показателей эффективности систем технического диагностирования и мониторинга.// Сборник научных трудов кафедры "Автоматика и телемеханика на ж.д."//Развитие элементной базы и совершенствование методов построения устройств ж.д. автоматики и

		телемеханики. Актуальные вопросы развития систем ж.д. автоматики и телемеханики. СПб, ПГУПС, 2014г. С. 14– 22.
4	Раздел 4: Методы формализации сложных систем массового обслуживания (ССМО)	<p>П.Е.Булавский, Д.С.Марков. Матричный метод формализации имитационных моделей сложных систем массового обслуживания.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2010. - №4. – С.186-195.</p> <p>А.А.Лыков, Д.С.Марков. Метод формализации имитационных моделей технологических процессов в хозяйстве автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2012. - №1. – С.23-28</p> <p>Д.С.Марков, В.Б.Соколов. Метод порционного моделирования транспортных систем массового обслуживания”.//Развитие элементной базы и совершенствование методов построения устройств ж.д. автоматики и телемеханики. Актуальные вопросы развития систем ж.д. автоматики и телемеханики. СПб, ПГУПС, 2014г. С.43– 47.</p>
5	Раздел 5: Методология системных исследований СОЖЦ ЖАТ.	<p>Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Наука, 1980 .– 2006 с.;</p> <p>П.Е.Булавский, Д.С.Марков. Иерархическая многоматричная формализация имитационной модели электронного документооборота технической документации.// Сборник научных трудов кафедры”Автоматика и телемеханика на ж.д.”// Актуальные вопросы развития систем ж.д. автоматики и телемеханики. СПб, ПГУПС, 2013г. С. 32 – 40.</p> <p>А.А.Лыков, Д.С.Марков. Метод формализации имитационных моделей технологических процессов в хозяйстве автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2012. - №1. – С.23-28</p>

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

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры 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. Кудрявцев Е.М. Основы имитационного моделирования различных систем. Москва. ДМК. 2004 -317с.
2. Антонов А.В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. - 2006
3. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта /Вл.В. Сапожников, И.М. Кокурин, В.А. Кононов, А.А. Лыков, А.Б. Никитин; под ред. проф. Вл.В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2006. – 247 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Наука, 1980. – 2006 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. П.Е.Булавский, Д.С.Марков. Матричный метод формализации имитационных моделей сложных систем массового обслуживания.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2010. - №4. – С.186-195.
2. А.А. Лыков, Д.С. Марков. Метод формализации имитационных моделей технологических процессов в хозяйстве автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2012. - №1. – С.23-28
3. П.Е. Булавский, Д.С. Марков. Синтез формализованной схемы электронного документооборота систем ж.д. автоматики и телемеханики.// Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2013. - №2. – С.108-115.
4. П.Е. Булавский, Д.С. Марков. Иерархическая многоматричная формализация имитационной модели электронного документооборота технической документации.// Сборник научных трудов кафедры "Автоматика и телемеханика на ж.д." // Актуальные вопросы развития систем ж.д. автоматики и телемеханики. СПб, ПГУПС, 2013г. С. 32 – 40.
5. С.В. Бочкарев, А.А. Лыков, Д.С. Марков. Методика комплексной оценки показателей эффективности систем технического диагностирования и мониторинга // Сборник научных трудов кафедры "Автоматика и телемеханика на ж.д." // Развитие элементной базы и совершенствование методов построения устройств ж.д. автоматики и телемеханики. Актуальные вопросы развития систем ж.д. автоматики и телемеханики. СПб, ПГУПС, 2014г. С. 14– 22.

6. Д.С. Марков, В.Б. Соколов. Метод порционного моделирования транспортных систем массового обслуживания”//Развитие элементной базы и совершенствование методов построения устройств ж.д. автоматики и телемеханики. Актуальные вопросы развития систем ж.д. автоматики и телемеханики. СПб, ПГУПС, 2014г. С.43– 47.
7. Журнал «Автоматика, связь, информатика»
8. Журнал «Железные дороги мира»

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

1. Архив журнала «Автоматика и телемеханика», где публикуются статьи на тему: методы моделирования дискретных систем
http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=at&wshow=contents&option_lang=rus
2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
3. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
5. **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, укомплектованное 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 проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных.

– помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

– 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.



Д.С. Марков