

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.

Кафедра «Системы управления транспортной инфраструктурой»

Авторы Горелик Александр Владимирович, д.т.н., профессор
Орлов Александр Валерьевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Риск-менеджмент на железнодорожном транспорте



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети
железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: right;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: right;"> А.В. Горелик</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 168572
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр
Владимирович
Дата: 10.03.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Риск-менеджмент на железнодорожном транспорте» в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) является обеспечение фундаментальной и практической профессиональной подготовки, в области теории и практики управления ресурсами и рисками, а также освоения методов оценки результативности системы управления рисками. Дисциплина призвана обеспечить формирование системы знаний о современной концепции управления ресурсами и рисками на железнодорожном транспорте Европы и в ОАО "РЖД".

Предметом изучения дисциплины являются основные вопросы теории и практики управления надежностью в условиях риска, направленные на развитие компании. В процессе изучения курса у обучающихся формируются представления о методах и способах управления рисками в современных экономических условиях и минимизации стоимости жизненного цикла объектов железнодорожной инфраструктуры.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: концептуально-теоретические основы управления ресурсами и рисками при управлении надежностью инфраструктуры на железнодорожном транспорте.

Уметь: использовать методы и инструменты управления рисками и ресурсами для принятия управленческих решений по реализации мероприятий по обеспечению уровня надежности инфраструктуры, обеспечивающего приемлемый уровень рисков, связанных с ее эксплуатацией.

Владеть: действующими методиками анализа и разработки системы риск-менеджмента для задач управления надежностью инфраструктуры в компании ОАО "РЖД".

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Риск-менеджмент на железнодорожном транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Организация и управление производством:

Знания: О структуре и организации деятельности в структурных подразделениях компании ОАО "РЖД"

Умения: принимать обоснованные управленческие решения на основе теоретических знаний по экономике и организации производства

Навыки: проведения мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, применению инструментов бережливого производства, соблюдению охраны труда и техники безопасности

2.1.2. Экономика и управление проектами:

Знания: Об этапах жизненного цикла объектов транспортной инфраструктуры, методах оценки и обеспечения эффективности ее функционирования, принципах формирования нормативно-целевых бюджетов.

Умения: По принятию управленческих решений по обеспечению надежности функционирования объектов транспортной инфраструктуры

Навыки: Формирования нормативно-целевых бюджетов на обновление транспортной инфраструктуры.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Техническая эксплуатация объектов транспортной инфраструктуры

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-54 Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.	ПКС-54.2 Принимает грамотные решения по управлению технологическими процессами с учетом знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	12	12,25
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	92	92
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	<p>Раздел 1 Раздел 1. АНАЛИЗ ОТКАЗОВ ПОДСИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ</p> <p>Анализ отказов объектов транспортной инфраструктуры и их последствий. Оценка динамики перевозочного процесса, реализуемого компанией ОАО "РЖД" в течение последних лет. Анализ текущих методов оценки качества функционирования инфраструктуры и деятельности структурных подразделений. Постановка задачи управления надежностью функционирования инфраструктуры на основе риск-менеджмента.</p>	2		0			17	19	
2	5	<p>Раздел 2 Раздел 2. КОНЦЕПЦИЯ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ</p> <p>Понятие риска. Классификация рисков. Модель менеджмента рисков. Идентификация, оценка, анализ, оценивание, прогнозирование,</p>	2		0			25	27	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		мониторинг и управление рисками. Модель ALARP и матрица рисков.							
3	5	<p>Раздел 3 Раздел 3. ОБЗОР МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И РИСКАМИ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЯХ ЕВРОПЫ И РОССИИ</p> <p>Историческая справка и экономическое обоснование методологий повышения эффективности эксплуатации железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава. RAMS - методология управления содержанием железнодорожной инфраструктуры в Европейском сообществе. Нормативное обеспечение методологии RAMS. V-образная модель жизненного цикла изделий. Достоинства и недостатки методологии RAMS. Причины разработки методологии УРРАН. Сравнение методологии УРРАН и методологии RAMS. Концепция методологии УРРАН. Специфика применения методологии УРРАН в различных хозяйствах компании ОАО "РЖД". Структура нормативно-методического и инструментального обеспечения методологии УРРАН. Проблемы развития</p>	2		2		25	29	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		методологии УРРАН.							
4	5	<p>Раздел 4 Раздел 4. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И РЕСУРСАМИ В МЕТОДОЛОГИИ УРРАН</p> <p>Метод оценки надежности и безопасности функционирования объектов транспортной инфраструктуры. Метод оценки и прогнозирования рисков функционирования объектов транспортной инфраструктуры. Оценка стоимости жизненного цикла объектов транспортной инфраструктуры. Оценка эффективности эксплуатации и модернизации объектов транспортной инфраструктуры. Комплексная оценка и планирование деятельности структурных подразделений ОАО "РЖД" в рамках методологии УРРАН.</p>	2		2		25	29	
5	5	Экзамен	0		0		0	0	
6	5	Раздел 6 ЗаО	0		0		0	4	ЗаО
7		Всего:	8		4		92	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 3. ОБЗОР МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И РИСКАМИ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЯХ ЕВРОПЫ И РОССИИ	"Изучение структуры нормативно-методического обеспечения методологии управления ресурсами, рисками и анализа надежности"	2
2	5	Раздел 4. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И РЕСУРСАМИ В МЕТОДОЛОГИИ УРРАН	"Метод нормирования показателей надежности объектов транспортной инфраструктуры"	2
ВСЕГО:				4/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 1. АНАЛИЗ ОТКАЗОВ ПОДСИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн.: 1, доп.:1].	17
2	5	Раздел 2. КОНЦЕПЦИЯ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн.: 1, доп 1].	25
3	5	Раздел 3. ОБЗОР МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И РИСКАМИ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЯХ ЕВРОПЫ И РОССИИ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы [осн.: 1, доп.:1].	25
4	5	Раздел 4. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И РЕСУРСАМИ В МЕТОДОЛОГИИ УРРАН	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн.: 1, доп 1].	25
ВСЕГО:				92

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Автоматизация процессов комплексного управления техническим содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта /диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук	Замышляев А. М.	М: МИИТ - 2013 Режим доступа: читальный зал библиотеки МИИТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 (1-51), 2 (52-68), 3(69-89), 4(104-288)
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		0 http://e.lanbook.com /	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Прикладные информационные системы управления надежностью, безопасностью, рисками и ресурсами на железнодорожном транспорте	А. М. Замышляев.	М.: Надежность, 2013. – 136 с. Режим доступа - https://docplayer.ru/39440108-Prkladnye-informacionnye-sistemy-upravleniya-nadezhnostyu-bezopasnostyu-riskami-i-resursami-na-zheleznodorozhnom-transporte.html	Используется при изучении разделов, номера страниц Все разделы (1-136)
4	Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ		0 http://library.miiit.ru/	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miiit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ <http://library.miiit.ru/>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [http://e.lanbook.com /](http://e.lanbook.com/)
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – [http://ibooks.ru /](http://ibooks.ru/)
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http:// www .intermedia-publishing.ru/](http://www.intermedia-publishing.ru/)
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>

11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Риск-менеджмент на железнодорожном транспорте»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение [укажите соответствующее программное обеспечение, например, Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и т.д.], а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
 2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»
- Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса

с использованием дистанционных образовательных технологий: колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);
для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции в соответствии с учебным планом и сдать зачёт с оценкой.

1. Указания для освоения теоретического материала и сдачи дифзачета
 - 1.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
 - 1.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС".
 - 1.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачёту с оценкой по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».
 - 1.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачёту с оценкой по дисциплине.
 - 1.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы к дифзачету

Контактная работа осуществляется в соответствии с расписанием занятий.

Контактная работа может быть организована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий:

Лекционные занятия проводятся в формате вебинара в режиме реального времени.

Практические занятия проводятся в формате вебинара или онлайн формате в режиме реального времени. Практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме

Если лабораторные работы могут быть выполнены с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае студенту с помощью сети

Internet предоставляется доступ к дистанционному лабораторному стенду, размещенному на сервере академии

Для выполнения лабораторных работ используется свободно распространяемое программного обеспечение