

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Тарадин Николай Александрович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладное моделирование систем связи**

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 2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> 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: 15.05.2018

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Прикладное моделирование систем связи» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о

на уровне представлений: о пакетах прикладных программ, облегчающих моделирование и обработку результатов экспериментов;

на уровне воспроизведения: об основных схемах типовых моделей сложных систем; о методах моделирования случайных событий;

на уровне понимания: о задачах и методах обработки экспериментальной информации; о теоретических основах и основных подходах к моделированию и исследованию инфокоммуникационных систем;

- умений

теоретические: использование типовых моделей и методов обработки при анализе инфокоммуникационных систем;

обработка результатов имитационного моделирования;

практические: разработка имитационных моделей с учётом влияния случайных факторов;

- навыков

проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

математическое моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Прикладное моделирование систем связи" 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. Математическое моделирование систем и процессов:**

**Знания:** основы математического моделирования основы математического моделирования для решения профессиональных задач основами математического моделирования

**Умения:** применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач формулировать задачи по специальности на математическом языке применять методы моделирования для решения практических задач

**Навыки:** основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами навыками математического исследования прикладных задач методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Системы связи с подвижными объектами

2.2.2. Цифровые сети и системы коммутации

### 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	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать и понимать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области инфокоммуникационных систем;</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области инфокоммуникационных систем;</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области инфокоммуникационных систем</p>
2	ОПК-12 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>Знать и понимать: методы расчета и проектирования элементов и устройств связи</p> <p>Уметь: производить расчет и проектирование элементов и устройств связи с помощью математического, компьютерного и имитационного моделирования;</p> <p>Владеть: методами расчета и проектирования элементов и устройств связи с помощью математического, компьютерного и имитационного моделирования;</p>
3	ПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	<p>Знать и понимать: методами расчета и проектирования элементов и устройств связи с помощью математического, компьютерного и имитационного моделирования;</p> <p>Уметь: изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить расчеты, необходимые для математического, компьютерного и имитационного моделирования инфокоммуникационных систем и устройств.</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями, предназначенными для математического, компьютерного и имитационного моделирования инфокоммуникационных систем и устройств.</p>
4	ПК-12 способностью использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов, ремонтного оборудования, средств механизации и автоматизации производства	<p>Знать и понимать: основные принципы построения математических, компьютерных и имитационных моделей инфокоммуникационных систем и устройств</p> <p>Уметь: использовать информационные технологии для построения математических, компьютерных и имитационных моделей инфокоммуникационных</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		систем и устройств  Владеть: принципами использования информационных технологий при разработке новых устройств через построение математических, компьютерных и имитационных моделей инфокоммуникационных систем и устройств

#### 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	13	13,35
Аудиторные занятия (всего):	13	13
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ</p> <p>Понятия системы, модели и моделирования. Классификация радиотехнических устройств. Основные типы задач в радиотехнике. Развитие понятия модели. Модель как философская категория. Моделирование – важнейший этап целенаправленной деятельности. Познавательные и прагматические модели. Статические и динамические модели. Способы воплощения моделей. Абстрактные модели и роль языков. Материальные модели и виды подобия. Условия реализации свойств моделей. Соответствие между моделью и действительностью в аспекте различия. Конечность моделей. Упрощенность моделей. Приближенность моделей. Адекватность моделей. Соответствие между моделью и действительностью в аспекте сходства. Истинность моделей. О сочетании истинного и ложного в модели. Сложности алгоритмизации моделирования. Основные типы моделей. Понятие проблемной ситуации при создании системы. Основные типы формальных моделей. Математическое представление модели «черного ящика». Точность моделирования</p>	1/0				8	9/0	, выполнение К
2	5	<p>Раздел 2 Раздел 2. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</p> <p>Реальное моделирование. Мысленное моделирование. 1 Этапы создания математических</p>	1/0				8	9/0	, выполнение К

№ 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
		моделей. Компонентные и топологические уравнения моделируемого объекта. Компонентные и топологические уравнения электрической цепи. Особенности компьютерных моделей. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Программные средства компьютерного моделирования.							
3	5	<p>Раздел 3 Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATHCAD ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ..</p> <p>Основные сведения об универсальном математическом пакете программ MathCAD. Основы языка MathCAD. Тип входного языка MathCAD.. Описание текстового окна MathCAD. Курсор ввода. Содержание командных меню (2-ая строка) Управление элементами интерфейса. Выделение областей. Изменение масштаба документа. Обновление экрана. Содержание инструментальных панелей подменю «МАТЕМАТИКА» Основные правила работы в среде «MathCAD». Удаление математических выражений. Копирование математических выражений. Перенос математических выражений. Вписывание в программу текстовых комментариев. Построение графиков. Построение графиков в декартовой системе координат. Построение графиков в полярной системе координат. Изменение формата графиков. Правила трассировки графиков. Правила просмотра участков двумерных графиков. Правила вычислений в среде «MathCAD». Анализ линейных устройств.</p>	1/0		4/4		24	29/4	, выполнение К

№ 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
		<p>Передаточная функция, коэффициент передачи, временные и частотные характеристики. Коэффициент передачи <math>K(j\omega)</math> Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) Определение переходной и импульсной характеристик. Методы решения в среде «MathCAD» алгебраических и трансцендентных уравнений и организация вычислений по циклу. Определение корней алгебраических уравнений. Определение корней трансцендентных уравнений. Вычисления по циклу. Обработка данных. Кусочно-линейная интерполяция. Сплайн-интерполяция. Экстраполяция. Символьные вычисления. Оптимизация в расчетах РЭА. Стратегии одномерной оптимизации. Локальные и глобальные экстремумы. Методы включения интервалов неопределенности. Критерии оптимизации. Пример записи целевой функции при синтезе фильтров. Анимация графического материала в среде MathCAD. Подготовка к анимации. Пример анимации графика. Вызов проигрывателя анимации графиков и видео файлов. Установка связи MathCAD с другими программными средами.</p>							
4	5	<p>Раздел 4 Раздел 4. СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Общая постановка задачи. Характеристика направленности как целевая функция. Синтез линейного излучателя методом парциальных диаграмм направленности Синтез излучателей методом интеграла Фурье. Описание программ синтеза линейного излучателя в среде Mathcad. Синфазные антенные решетки с оптимальной диаграммой</p>	1/0		2/0		24	27/0	, выполнение К

№ 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
		направленности Расчет амплитудного распределения возбуждения в линейных антенных решетках Программа синтез антенной решетки по заданному уровню боковых лепестков							
5	5	Раздел 5 Раздел 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА СВЯЗИ  Применение метода малых отклонений при моделировании каналов. Определение погрешностей моделирования (оценки средней вероятности ошибки) методом малых отклонений. Погрешности моделирования канала при исследованиях двоичных систем связи. Когерентный прием при моделировании релейских замираний. Прием сигналов относительной фазовой телеграфии при моделировании релейских замираний.			2/0		22	24/0	, выполнение К
6	5	Раздел 6 допуск к экзамену				1/0		1/0	, защита К
7	5	Экзамен						9/0	ЭК
8	5	Раздел 9 Контрольная работа						0/0	КРаб
9		Экзамен							, Экзамен
10		Всего:	4/0		8/4	1/0	86	108/4	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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. ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ МАТНСАД ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ..	Программа расчета частотных характеристик цепи	4 / 4
2	5	Раздел 4. СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМ	Расчет амплитудного распределения возбуждения в линейных антенных решетках	2 / 0
3	5	Раздел 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА СВЯЗИ	Определение погрешностей моделирования (оценки средней вероятности ошибки) методом малых отклонений	2 / 0
ВСЕГО:				8/4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 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). Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; 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

## 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. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн. 1], [доп. 1]	8
2	5	Раздел 2. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн. 1], [доп. 1]	8
3	5	Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATHCAD ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ..	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю; решение заданий из контрольной работы [осн. 1]	24
4	5	Раздел 4. СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю; решение заданий из контрольной работы [осн. 1]	24
5	5	Раздел 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА СВЯЗИ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю; решение заданий из контрольной работы [осн. 1], [доп. 1]	22
<b>ВСЕГО:</b>				<b>86</b>

## 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	Модели информационных систем: учеб. пособие.	В.П. Бубнов и др.; под ред. А.Д. Хомоненко.	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 188 с. library.miiit.ru	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(5 – 13), 2(21 – 29), 3(38 – 52), 4(53 – 79), 5(112 – 165)
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		0 <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Технические средства моделирования (информационно-управляющая среда) : учеб. пособие	Пупков К. А.	М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. —152 ibooks.ru	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(41 – 47), 2(12 – 31), 5(78 – 93)
4	Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ		0 <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	Все разделы

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miiit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miiit.ru/>)

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

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Прикладное моделирование систем связи»: 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 MathCad, 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:

. 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)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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, практические занятия и выполнить контрольную работу в соответствии с учебным планом, получить оценку по курсовой работе и сдать экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения контрольной работы.

1.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.

1.2. Контрольная работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.

1.3. Выполнение контрольной работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1.4. Если возникают трудности по выполнению контрольной работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита контрольных работ по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала и сдачи экзамена

2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС".

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».

2.4. 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 экзамену по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты контрольной работы и вопросы к экзамену.

2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнена и защищена контрольная работа.

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