

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

21 мая 2019 г.



Кафедра «Системы управления транспортной инфраструктурой»

Автор Коряковцев Сергей Павлович, к.п.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы автоматизированного проектирования**

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы и технические средства автоматизации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 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 № 3 03 октября 2019 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: 03.10.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) «Системы автоматизированного проектирования» является формирование у обучающихся знаний о способах и методах проектирования систем управления (СУ) и получение ими навыков по использованию САПР для анализа и синтеза СУ, для конструкторского и технологического проектирования систем и средств управления, что позволит сформировать у обучающихся профессиональные компетенции по проектированию систем и средств управления с использованием современных информационных технологий как составной части их профессиональной подготовки.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины :

изучить принципы функционирования систем автоматизированного проектирования (САПР) как аппаратно-программных комплексов;  
овладеть современными программными продуктами автоматизированного проектирования и новыми информационными технологиями для интенсификации решения инженерных задач.

В ходе изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» бакалавр по направлению подготовки 220400 «Управление в технических системах » должен: знать :

- методы и средства конструирования программно- аппаратных модулей систем управления, анализа их проектных решений , планирования работ, управления разработкой и сопровождения спроектированных систем , техническое, математическое , методическое , программное и информационное обеспечение проектных решений ;  
уметь:

- осуществлять проектирование систем и средств управления от этапа постановки до практической реализации;

- определять эффективность выбираемых или предлагаемых проектных решений;

- оценивать текущее состояние разработки;

- предлагать инновационные решения в области создания систем и средств управления;

владеть:

- техникой решения практических задач проектирования на стандартных

инструментальных средствах с применением современной вычислительной техники.

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

Учебная дисциплина "Системы автоматизированного проектирования" 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. Моделирование систем управления:**

Знания: технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных.

Умения: использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследования систем управления;

Навыки: навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления.

#### **2.1.2. Теория автоматического управления:**

Знания: сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Умения: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Навыки: соответствующим физико-математическим аппаратом для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

#### **2.1.3. Технические средства автоматизации и управления:**

Знания: принципы организации научных исследований

Умения: проводить подготовку данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

Навыки: методами и средствами разработки и оформления технической документации.

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

### 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	ПКР-2 Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	ПКР-2.1 Знает и умеет применять на практике действующую нормативную базу, регламентирующую разработку проектной документации. ПКР-2.2 Разрабатывает и оформляет техническую документацию. ПКР-2.3 Выполняет разработку комплекта технологических документов в соответствии с выбранным способом и имеющимися стандартами.

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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	20	20,25
Аудиторные занятия (всего):	20	20
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	156	156
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
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	Раздел 1 Раздел 1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования систем и средств управления  Задачи и средства автоматизированного проектирования ССУ Функциональное назначение интегрированных САЕ/CAD/CAM-систем при проектировании ССУ Функциональный и структурный состав интегрированных САПР	1/0				36	37/0	КП, защита ЛР выполнение К(2)
2	5	Раздел 2 Раздел 2. Модели и методы анализа ССУ при автоматизации этапа проектирования  Модельное представление систем управления и элементов Методы формирования моделей ССУ	1/0				64	65/0	, выполнение К(2) защита ЛР
3	5	Раздел 3 Раздел 3. Модели синтеза ССУ и верификации проектных решений при автоматизации этапа проектирования  Методы и алгоритмы	1/0				32	33/0	, выполнение К(2) защита ЛР

№ 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
		технической оптимизации ССУ в САПР Формализация сведений о ССУ как объектах структурного синтеза Алгоритмы и методы структурного синтеза ССУ в САПР Математическое моделирования ССУ при конструировании Алгоритмы автоматизации конструкторского проектирования ССУ Контроль полученных конструктивных решений Методы и алгоритмы испытаний ССУ.							
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Среда автоматизированного проектирования МехBIOS Development Studio  Краткое описание системы МехBIOS Принцип действия системы Состав продукта Термины и определения Интерфейс Работа с библиотеками блоков Работа с чипом Горячие клавиши Режим лицензирования	1/0	12/0	4/0		24	41/0	, выполнение К(2) работа в группе
5	5	Раздел 6 Зачет с оценкой						4	ЗаО
6	5	Раздел 9 Курсовой проект						0	КП
7		Раздел 5							,

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Допуск к зачету							защита КП
8		Всего:	4/0	12/0	4/0		156	180/0	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

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 4. Среда автоматизированного проектирования MexBIOS Development Studio	Знакомство с интерфейсом MexBIOS Development Studio	2 / 0
2	5	Раздел 4. Среда автоматизированного проектирования MexBIOS Development Studio	Принципы создания моделей и программ в среде MexBIOS Development Studio	2 / 0
ВСЕГО:				4/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 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 4. Среда автоматизированного проектирования MexBIOS Development Studio	Синтез простейших моделей и программ в среде MexBIOS Development Studio Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	4 / 0
2	5	Раздел 4. Среда автоматизированного проектирования MexBIOS Development Studio	Синтез релейно-контакторной системы управления асинхронным двигателем в среде MexBIOS Development Studio Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	4 / 0
3	5	Раздел 4. Среда автоматизированного проектирования MexBIOS Development Studio	Реализация скалярного управления асинхронным двигателем в среде MexBIOS Development Studio Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	4 / 0
ВСЕГО:				12/0

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

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые для реализации компетентного 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). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. 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. 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. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования систем и средств управления	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн. 1,3,4,5,7], [доп. 1,2,4,5,6]	35
2	5	Раздел 1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования систем и средств управления	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн. 1,3,4,5,7], [доп. 1,2,4,5,6]	35
3	5	Раздел 2. Модели и методы анализа ССУ при автоматизации этапа проектирования	работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы [осн. 1,3,4,5,6,7], [доп. 1,2,3,4,6]	64
4	5	Раздел 3. Модели синтеза ССУ и верификации проектных решений при автоматизации этапа проектирования	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн. 1,2,3,6,7], [доп. 1,6]	32
5	5	Раздел 4. Среда автоматизированного проектирования MexBIOS Development Studio	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн. 1]	24
6	5		Раздел 1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования систем и средств управления  Задачи и средства автоматизированного проектирования ССУ Функциональное назначение интегрированных САЕ/CAD/CAM-систем при проектировании ССУ Функциональный и структурный состав интегрированных САПР	1



## 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	Автоматизированное проектирование средств и систем управления: курс лекций	Носкова Е.Е., Капулин Д.В. и др.	Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 266 с. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(23-45), 2(55-62), 3(66-71), 4(71-79)
2	Основы САПР ( CAD/ SAM/CAE) : Т. 1	Ли К.	СПб. : Питер, 2004. ? 560 с. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 3(24-35)
3	Автоматизация проектирования систем и средств управления : Т. 1 : учеб. пособие	Рождественский Д. А.	Томск : Том. межвуз. центр дистанц. образования, 2004. – 167 с. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(19-27), 2(33-45), 3(51-72)
4	Автоматизация проектирования систем и средств управления : Т. 2 : учеб. пособие	Рождественский Д. А.	Томск : Том . межвуз. центр дистанц. образования, 2004. – 131 с . Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(6-22), 2(32-62)
5	Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1.	Нестеров А.Л.	М.: Деан, 2006. - 552 с. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(5-16), 2(29-42)
6	Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2.	Нестеров А. Л.	М.: Деан, 2008. - 944 с. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2(34-61), 3(66-79)
7	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами.	Лысенко Э.В.	М.: Радио и связь, 1987. – 272 с., ил. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(19-27), 2(62-77), 3(151-168)
8	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
9	Автоматизация проектирования систем автоматического управления.	Сольнищев Р.И.	М.: Высшая школа, 1991. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера

				страниц 1(28-39), 2(44-61), 3(64-74)
10	Автоматизированное проектирование систем автоматического управления.	Под ред. В.В. Солодовникова.	М.: Машиностроение, 1989. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(19-28), 2(36-56)
11	Теоретические основы САПР: Учебное пособие.	Корячко В.П.	М.: Энергоатомиздат, 1987. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2(16-34)
12	Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем.	Норенков И.П.	М.: Высшая школа, 1986. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(6-32), 2(49-66)
13	Основы построения систем автоматизированного проектирования.	Петренко А.И., Семенов О.И.	Киев: Высшая школа, 1984. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(5-30)
14	САПР. Системы автоматизированного проектирования: Учеб. Пособие для техн. вузов. В 9 кн. Кн. 9. Иллюстрированный словарь	Д. М. Жук, П. К. Кузьмин, В. Б. Маничев и др.; Под. ред. И. П. Норенкова.	Мн.: Выш. шк., 1988.— 159 с: ил. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(6-20), 2(29-65), 3(70-79)
15	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)**

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/>
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/>
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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Автоматизация проектирования систем и

средств управления»: 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 MexBIOS Development Studio, 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 и практические занятия, выполнить лабораторные и контрольные работы в соответствии с учебным планом, получить зачет по контрольным работам, сдать экзамен.



1. Указания (требования) для выполнения контрольных работ.

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

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

1.3. Выполнение контрольных работ 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 контрольных работ, 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 выполнены и защищены контрольные работы.

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.