

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



## Рабочая программа дисциплины

# «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ И СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль подготовки: **Информационные технологии в управлении**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация проектирования систем и средств управления» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах и профиля подготовки Информационные технологии в управлении.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.04 – Управление в технических системах.

Учебные и методические материалы по учебной практике размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик(и):**

Рахманова И.О., кандидат технических наук, доцент

**Рецензент:**

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол №1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ...	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	7
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
5.1. Темы контрольной работы .....	10
5.2. Темы курсовых работ .....	11
5.3. Перечень методических рекомендаций.....	11
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену) .....	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	16
12. БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА .....	16
Приложение .....	19

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью изучения дисциплины «Автоматизация проектирования систем и средств управления» является

– освоение методов автоматизированного проектирования систем управления.

1.2. Изучение дисциплины «Автоматизация проектирования систем и средств управления» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности

– усвоение основных положений современного автоматизированного проектирования систем и средств управления.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## ***Общепрофессиональных (ОПК):***

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ОПК-6</b>	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<b>ОПК-7</b>	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
<b>ОПК-9</b>	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

## Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-5</b>	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
<b>ПК-6</b>	способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
<b>ПК-8</b>	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
<b>ПК-15</b>	способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств
<b>ПК-18</b>	способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения

1.4. В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать:** основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации, основные виды диагностических моделей и методы их применения при решении задачи оценки текущего состояния диагностируемой системы управления.
- **Уметь:** самостоятельно использовать методы идентификации объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза) и применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления.
- **Владеть:** методами проведения расчетов параметров математических моделей объектов управления по экспериментальным данным.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Теоретической и практической основами дисциплины являются курсы «Математика», «Информатика», «Инженерная графика», «Вычислительные машины, системы и сети», «Операционные системы», «Теория

автоматического управления», «Моделирование систем управления», «Системное программное обеспечение», «Технические средства автоматизации и управления», «Базы данных», «Автоматизированные информационно-управляющие системы». Приобретенные знания студентами будут непосредственно использованы при курсовом и дипломном проектировании.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Кол-во часов по очной форме обучения	Виды занятий			Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	7	9		
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Введение. Общие сведения об автоматизации проектирования систем и средств управления (СиСУ)</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>46</b>	<b>1</b>		
2.	Тема 1.1. Анализ существующих процессов проектирования СиСУ	10	1	3	6			
3.	Тема 1.2. Структура систем автоматизированного проектирования (САПР) СиСУ	10			10			
4.	Тема 1.3. Техническое обеспечение САПР	10			10			
5.	Тема 1.4. Лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР	24	1	3	20			
6.	<i>Итого</i>	<i>54</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>46</i>	<i>1</i>		<i>Зач.</i>
<b>7.</b>	<b>Модуль 2. Автоматизация моделирования СиСУ</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>68</b>			
8.	Тема 2.1. Особенности построения математических моделей СиСУ	30	1	2	27			
9.	Тема 2.2. Моделирование СиСУ с помощью САПР	42	1		41			
<b>10.</b>	<b>Модуль 3. Автоматизация анализа и синтеза СиСУ</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>82</b>			
11.	Тема 3.1. Автоматизация анализа и синтеза линейных СиСУ	22	1	2	19			
12.	Тема 3.2. Автоматизация анализа и синтеза нелинейных СиСУ	40	1	2	37			
13.	Тема 3.3. Автоматизация анализа и синтеза импульсных СиСУ	28		2	26			
14.	<i>Итого</i>	<i>162</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>150</i>	<i>1</i>		<i>Экз.</i>
<b>15.</b>	<b>Всего</b>	<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>98</b>	<b>1</b>		<b>Зач</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. Введение. Общие сведения об автоматизации проектирования систем и средств управления (СиСУ) (54 часа)

#### Тема 1.1. Анализ существующих процессов проектирования СиСУ

Цели и задачи проектирования систем и средств управления. Стадии и этапы проектирования: согласование технического задания, аванпроект, эскизный проект, рабочий проект, разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов, автономные, межведомственные и натурные испытания. Теоретико-системная интерпретация процесса проектирования. Примеры постановок задач проектирования и принципы их решения.

#### Тема 1.2. Структура систем автоматизированного проектирования (САПР) СиСУ

Структура САПР СиСУ в зависимости от этапа проектирования, типа системы и средства управления. Структура САПР линейной следящей системы. Структура САПР следящей системы с релейным управлением. Структура САПР дискретной системы стабилизации частоты вращения двигателя постоянного тока.

#### Тема 1.3. Техническое обеспечение САПР

Функции и требования, предъявляемые к техническим средствам. Организация технических средств САПР в виде локальной вычислительной сети. АРМ на базе персонального компьютера. Основные периферийные устройства ввода и отображения информации, используемые при автоматизированном проектировании. Тенденции развития автоматизированного проектирования в свете развития вычислительных средств и информационных технологий.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Функции и требования, предъявляемые к техническим средствам	1 час
Практическое занятие:	Техническое обеспечение САПР	3 часа

#### Тема 1.4. Лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР

Общие сведения о лингвистическом обеспечении САПР и искусственных языках. Сравнительный анализ языков, используемых при разработке САПР. Основные свойства языков проектирования. Примеры объектно-ориентированных языков проектирования систем и средств управления: MATHEMATICA, MATLAB, SIMULINC, CSMP, SCDA-системы и т.д.

Формализация проектных процедур. Технические средства, методическое, лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР.

##### *Виды учебных занятий:*



Лекция:	Общие сведения о лингвистическом обеспечении САПР и искусственных языках.	1 час
Практическое занятие:	Лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР	3 часа

## **Модуль 2 Автоматизация моделирования СиСУ (50 часов)**

### **Тема 2.1. Особенности построения математических моделей СУ**

Построение математической модели в виде структурной схемы посредством Simulink из MATLAB. Формирование моделей следящей системы и систем стабилизации частоты вращения двигателя постоянного тока с управлением релейного типа с помощью программы MAPC.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Построение математической модели в виде структурной схемы посредством Simulink из MATLAB	1 час
Практическое занятие:	Особенности построения математических моделей СиСУ	2 часа

### **Тема 2.2 Моделирование СиСУ с помощью САПР**

Разновидности моделей проектируемых систем. Модели, отражающие энергетические, экономические, технологические, массо-габаритные аспекты проектирования. Структурные, функциональные и принципиальные схемы. Динамические модели систем и средств управления. Формы представления динамических моделей непрерывных и дискретных систем в терминах "вход-выход", "вход-состояние-выход". Математические модели объектов управления в относительных единицах. Математические модели дискретных систем с квантованием управления по уровню. Математические модели дискретных систем с квантованием управления по времени первого и второго рода. Математические модели цифровых систем управления с экстраполятором нулевого порядка. Математические модели цифровых систем управления с экстраполяторами первого и более и высоких порядков. Взаимосвязь порядка экстраполятора с динамическими свойствами системы и временным циклом формирования цифрового управления. Зависимость математических моделей от режимов работы системы. Понятие запаса по управлению. Относительная оценка интервала запаса по управлению. Влияние возмущающих и задающих воздействий на запас по управлению.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Разновидности моделей проектируемых систем. Модели, отражающие энергетические, экономические, технологические, массо-габаритные аспекты проектирования.	1 час
---------	---	-------

### **Модуль 3 Автоматизация анализа и синтеза СиСУ (54 часов)**

#### **Тема 3.1. Автоматизация анализа и синтеза линейных СиСУ**

Автоматизация анализа и синтеза линейных систем управления. Методы и способы автоматизированного отображения результатов анализа и синтеза. Автоматизированный метод анализа и синтеза систем управления с помощью анимационного моделирования влияния параметров регулятора и объекта управления на показатели работы системы.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Автоматизация анализа и синтеза линейных систем управления.	1 час
Практическое занятие:	Автоматизация анализа и синтеза линейных СиСУ	2 часа

#### **Тема 3.2. Автоматизация анализа и синтеза нелинейных СиСУ**

Автоматизация анализа и синтеза нелинейных систем управления. Методы и способы автоматизированного отображения результатов анализа и синтеза. Автоматизированный метод анализа и синтеза систем управления с помощью анимационного моделирования влияния параметров регулятора и объекта управления на показатели работы системы.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Автоматизация анализа и синтеза нелинейных систем управления	1 час
Практическое занятие:	Автоматизация анализа и синтеза нелинейных СиСУ	2 часа

#### **Тема 3.3. Автоматизация анализа и синтеза импульсных СиСУ**

Особенности автоматизации анализа и синтеза СУ с амплитудно-импульсной модуляцией (АИМ) сигнала управления. Особенности автоматизации СУ с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) сигнала управления. Имитационное моделирование систем с ШИМ 1-го и 2-го рода. Анализ влияния параметров импульсного регулятора на работу СУ методом анимационного моделирования.

##### ***Виды учебных занятий:***

Практическое занятие:	Автоматизация анализа и синтеза импульсных СиСУ	2 часа
-----------------------	---	--------

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольной работы**

Рабочим учебным планом профиля подготовки предусмотрено выполнение двух контрольных работ.

<b>Модуль дисциплины</b>	<b>Наименование тем</b>
Модуль 1. Введение. Общие сведения об автоматизации проектирования систем и средств управления (СиСУ)	Общие сведения об автоматизации проектирования систем и средств управления
Модуль 2. Автоматизация моделирования СиСУ	Разработка технического задания на проектирование автоматизированной системы управления гибким производством

Учебные и методические материалы по выполнению контрольной работы размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

## **5.2. Темы курсовых работ**

Рабочими учебными планами профилей подготовки выполнение курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

## **5.3. Перечень методических рекомендаций**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>
1	Методические рекомендации по подготовке к семинарскому занятию
2	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

## **5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену)**

1. Какой ранг неопределённости имеет топологическая модель
2. Какой принцип реализует общая процедура построения моделей
3. Какой мерой является множественный коэффициент корреляции?
4. Как можно рассматривать задачу идентификации, по отношению к задаче управления?
5. Что обычно используются при аналитическом составлении математической модели ?
6. Что состоит в процедуре идентификации объекта управления?
7. Для выявления свойств объекта спектр его входного воздействия должен быть?
8. Какой ранг неопределённости имеет структурная модель?
9. Что характеризует парный коэффициент корреляции?
10. Что обеспечивает алгоритм Качмажа при случайных входных векторах?
11. Какой ранг неопределённости имеет параметрическая модель?
12. Какие требования применяются к реализации процедуры оценивания для любой модели?
13. Как называется первый режим подключения системы идентификации к

- объекту управления?
14. Чем определяется рабочая частота динамического объекта?
  15. Какой ранг неопределённости имеет модель заданная вектором информативных координат?
  16. Где реализуется принцип последовательного раскрытия неопределённостей?
  17. Где используются уравнения материального и энергетического балансов?
  18. Для чего необходим непрерывный спектр входного воздействия?
  19. Как можно описать схему испытаний объекта при гармоническом воздействии на входе исследуемого объекта?
  20. Каким методом обычно оценивают только амплитудные частотные характеристики объекта?
  21. В форме каких уравнений представляются статические операторы?
  22. Сколько существует основных подходов к представлению динамических моделей нелинейных объектов?
  23. Что такое метод регуляризации?
  24. От чего в первую очередь зависит структура операторов связи?
  25. Сколькими типами уравнений может быть задана в обобщенной нормальной форме модель топологически сложного объекта ?
  26. Как метод А. Н. Тихонова позволяет найти гладкие регуляризованные решения?
  27. Какой оператор используется, когда математическая модель исследуемого объекта рассматривается как существенно нелинейная?
  28. Свойства корреляционных критериев
  29. Оператор Гаммерштейна
  30. Алгоритм стохастической аппроксимации
  31. При какой функции потерь оценка является медианой апостериорной функции плотности вероятности?
  32. Каким методом обычно оценивают только амплитудные частотные характеристики объекта?
  33. Какой метод позволяет получить несмещённые оценки при практически любом входном воздействии?
  34. Какой метод позволяет уменьшить влияние помех
  35. При какой функции потерь оценка является минимумом апостериорной функции плотности вероятности?
  36. Что является циклом ремонтных работ?
  37. На сколько типов делятся эксплуатационные механические нагрузки, приводящие к разрушениям?
  38. Какое математическое представление используется в качестве детерминированных моделей?
  39. На сколько этапов можно разделить математическую обработку сигналов для получения диагностической информации?
  40. С какой целью осуществляется сжатие случайных процессов
  41. Как называется ошибка, появляющаяся в результате перекрытия

- периодических копий спектра?
42. Какой функцией является биспектр?
  43. Сколько уровней имеет процесс распознавания?
  44. К каким признакам относятся признаки, случайные значения которых
  45. распределены по всем классам состояний?
  46. Какой метод целесообразно использовать для решения диагностической задачи?
  47. При каких отказах происходит выход показателей качества системы за допустимые пределы, заданные техническими условиями её функционирования?
  48. Сколько уровней имеется у диагностической модели?
  49. На каком из уровней процесса распознавания происходит классификация состояний объекта диагностирования по значениям диагностических признаков?
  50. Что является конечной целью любой системы диагностики?
  51. В чем заключается сложность определения текущего состояния диагностируемой системы, при присутствии в технологической системе вибрационных сигналов?

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Основная литература**

Основная литература:

1. Аверченков В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный учебник] : учебное пособие для вузов / Аверченков В. И.. - БГТУ, 2012. - 228 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6990>
2. Николайчук О. И. Современные средства автоматизации [Электронный учебник] : учебное пособие / Николайчук О. И.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 248 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8693>
3. Грекул В. И. Управление внедрением информационных систем [Электронный учебник] : учебник / Грекул В. И.. - Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 224 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/16102>
4. Кудряшов В. С. Моделирование систем : учебное пособие / Кудряшов В. С.. - Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 208 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27320>

## **2. Дополнительная литература**

1. Федоров Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный учебник] / Федоров Ю. Н.. - Инфра-Инженерия, 2013. - 576 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13543>

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2010
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий, в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения лабораторных работ.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля), выполнении лабораторных работ, контрольных работ и курсовых работ (проектов).

**Текущий контроль (ТК)** - основная часть балльно-рейтинговая технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, лабораторных работ, контрольных работ курсовых работ (проектов).

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины

По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости,

**Промежуточная аттестация (ПА)** - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: зачет или экзамен в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **10.1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

### **10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## **12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

### **Первый семестр (Автоматизация проектирования систем и средств управления, ч. 1)**

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 11
практическая работа 1	0 – 12



практическая работа 2	0 – 12
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100):	<b>Баллы</b>
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ(в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели(рац.предложения)	0 - 50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

#### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 – 30
хорошо	23 – 26
удовлетворительно	18 – 22
неудовлетворительно	менее 18

#### Второй семестр (Автоматизация проектирования систем и средств управления, ч. 2)

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к разделу 2	0 – 4
Контрольный тест к разделу 3	0 – 4
практическая работа 3	0 – 9
практическая работа 4	0 – 9
практическая работа 5	0 – 9
практическая работа 6	0 – 9
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100):	<b>Баллы</b>
- за активность	0 - 10

- за участие в ОЛИМПИАДЕ(в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели(рац.предложения)	0 - 50

### Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 – 30
хорошо	23 – 26
удовлетворительно	18 – 22
неудовлетворительно	менее 18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Общепрофессиональных (ОПК):*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ОПК-6</b>	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<b>ОПК-7</b>	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
<b>ОПК-9</b>	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

#### **Профессиональные (ПК)**

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-5</b>	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
<b>ПК-6</b>	способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
<b>ПК-8</b>	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
<b>ПК-15</b>	способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств
<b>ПК-18</b>	способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Модуль 1. Введение. Общие сведения об автоматизации	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5,	Контрольный тест 1 Практическое занятие 1

	проектирования систем и средств управления (СиСУ)	ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18	Практическое занятие 2
2	Модуль 2. Автоматизация моделирования СиСУ	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18	Контрольный тест 2 Практическое занятие 3
3	Модуль 3. Автоматизация анализа и синтеза СиСУ	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18	Контрольный тест 3 Практическое занятие 4 Практическое занятие 5 Практическое занятие 6
4	Модули 1	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18	Итоговый контрольный тест за первый семестр Контрольная работа
5	Модули 2-3	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18	Итоговый контрольный тест за второй семестр Контрольная работа

### 1. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать: (ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18) основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации, основные виды диагностических моделей и методы их применения при решении задачи оценки текущего состояния диагностируемой системы управления	Не знает	Знает некоторые принципы и методы структурной и параметрической идентификации	Знает основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации, основные виды диагностических моделей	Знает основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации, основные виды диагностических моделей но ошибается в выборе методов их применения при решении задачи оценки текущего состояния диагностируемой системы управления	Знает основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации, основные виды диагностических моделей и методы их применения при решении задачи оценки текущего состояния диагностируемой системы управления
Второй этап	Уметь: (ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18) самостоятельно	Не умеет	Ошибается в использовании методов идентификации	Умеет самостоятельно использовать методы идентификации	Умеет самостоятельно использовать методы идентификации	Умеет самостоятельно использовать методы идентификации объектов

	использовать методы идентификации объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза) и применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления.		объектов управления	ции объектов управления при разработке систем управления	ии объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза) и применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления, но допускает некоторые ошибки	управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза) и применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления.
Третий этап	<b>Владеть</b> ( ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-18) методами проведения расчетов параметров математических моделей объектов управления по экспериментальным данным	Не владеет	Частично владеет методами проведения расчетов	Владеет методами проведения расчетов параметров математических моделей объектов, но допускает ошибки в решении задач	Владеет методами проведения расчетов параметров математических моделей объектов управления по экспериментальным данным, но допускает некоторые ошибки	Владеет методами проведения расчетов параметров математических моделей объектов управления по экспериментальным данным

**2. Шкалы оценивания**  
**(балльно-рейтинговая система)**

**Первый семестр (Автоматизация проектирования систем и средств управления, ч. 1)**

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 11
практическая работа 1	0 – 12
практическая работа 2	0 – 12
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

**Второй семестр (Автоматизация проектирования систем и средств управления, ч. 2)**

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к разделу 2	0 – 4
Контрольный тест к разделу 3	0 – 4
практическая работа 3	0 – 9
практическая работа 4	0 – 9
практическая работа 5	0 – 9
практическая работа 6	0 – 9
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

**Балльная шкала оценки**

<b>Оценка (экзамен)</b>	<b>Баллы</b>
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.