

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 21.06.2023 10:13:19  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Информационные системы и  
технологии в бизнесе»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

по профилю

**«Информационные системы и технологии в бизнесе»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

проф. каф. АПУ, д.т.н. Душин С.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АПУ  
18.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	8
Лабораторные занятия (академ. часов)	8
Практические занятия (академ. часов)	8
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	25
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	83
Всего (академ. часов)	108
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ»**

Основные понятия теории управления. Общие сведения о непрерывных и дискретных, линейных и нелинейных системах автоматического управления. Линейные модели и характеристики систем управления. Анализ и синтез линейных систем управления. Общие сведения о случайных воздействиях и процессах. Анализ и синтез линейных систем при случайных воздействиях.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«CONTROL THEORY»**

Fundamental concepts of control theory. Linear models and characteristics of control systems. Analysis and synthesis of linear control systems. General information on discrete control systems. Models of linear discrete control systems. Analysis and synthesis of impulse control systems. Nonlinear models of control systems. Equilibrium state analysis. Analysis of nonlinear systems behavior on the phase plane. Equilibrium position stability. Periodic mode analysis. General information on random disturbance and random processes. Analysis and synthesis of linear systems under random disturbance.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью преподавания учебной дисциплины «Теория управления» является:

- приобретение знаний концептуальных основ теории управления;
- приобретение умений применения основных понятий и категорий теории управления;
- формирование навыков использования принципов, методов и современных технологий эффективного управления.

2. Задачи дисциплины:

- 1). Изучение принципов управления, форм представления математических моделей объектов и систем управления, знание методов анализа и синтеза систем автоматического управления по линейным непрерывным моделям при детерминированных и стохастических воздействиях.
- 2). Формирование умений и навыков проведения расчётов и исследования систем автоматического управления с использованием современных программных средств.
- 3). Освоение методов анализа, синтеза и компьютерного моделирования систем управления техническими объектами.

3. Знания:

- теории экспертных, робастных, групповых, многорежимных, нечетких и нейронных систем управления объектами;
- основных категорий, определений и понятий теории управления;
- основных концепций и функций управления;
- принципов и методов построения моделей динамических систем управления;
- методов анализа и синтеза систем управления.

4. Формирование умений:

- применения аппарата экспертных, робастных, групповых, многорежимных, нечетких и нейронных систем управления объектами;
- разработать математическую модель объекта и системы;
- описать непрерывные и цифровые системы управления.

5. Овладение навыками разработки экспертных, робастных, групповых, много-режимных, нечетких и нейронных систем управления объектами.

Овладение практическими навыками:

- аналитического и экспериментального исследования основных методов и средств;
- использования методов составления математических моделей систем управления, преобразования структурных схем систем управления, исследования линейных и нелинейных систем управления, расчета и выбора регуляторов, синтеза систем управления

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»
2. «Алгебра и геометрия»
3. «Теория вероятностей и математическая статистика»
4. «Теоретические основы электротехники»
5. «Дискретная математика и теоретическая информатика»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-1	Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств
<i>ПК-1.1</i>	<i>Знает современные методики проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Умеет проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств</i>
<i>ПК-1.3</i>	<i>Владеет современным программным обеспечением для проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</i>
ПК-5	Способен выполнять работы и осуществлять управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
<i>ПК-5.1</i>	<i>Знает принципы организации работ по выявлению и анализу требований к ИС, методы оценки и анализа рисков в IT-проектах, принципы планирования и управления IT-проектами</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение. Основные понятия теории управления	1	1	1	1	13
2	Линейные модели и характеристики непрерывных систем управления	2	1	1	0	14
3	Анализ систем управления	1	2	1	0	14
4	Синтез систем управления	2	2	2	0	14
5	Анализ линейных систем управления при случайных воздействиях	1	1	2	0	14
6	Синтез линейных систем управления при случайных воздействиях. Заключение	1	1	1	0	14
	Итого, ач	8	8	8	1	83
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3				

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Основные понятия теории управления	Основные задачи теории управления. Виды объектов управления. Понятия об управлении и системах управления. Примеры технических и нетехнических объектов управления. Свойства поведения объектов и систем управления. Основные структуры и принципы управления. Типовые законы управления. Классификация систем управления: по цели управления, по энергетическому признаку, по типу сигналов.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Линейные модели и характеристики непрерывных систем управления	<p>Модели вход-выход: дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка; передаточные функции; временные и частотные характеристики. Модели вход-состояние-выход. Взаимосвязь форм представления моделей: взаимосвязь между дифференциальным уравнением <math>n</math>-го порядка и передаточной функцией; получение передаточной функции и дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка по модели в форме пространства состояний; переход от дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка к форме пространства состояний. Получение канонических форм: наблюдаемой, управляемой, диагональной. Построение временных характеристик. Построение частотной характеристики. Экспериментальное определение частотных характеристик. Характеристики типовых звеньев. Характеристики систем с типовой структурой. Характеристики систем с нетиповой структурой. Формула Мэсона. Полнота характеристик систем. Управляемость и наблюдаемость. Критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.</p>
3	Анализ систем управления	<p>Задачи анализа. Устойчивость систем управления. Устойчивость по начальным условиям, устойчивость по входу-выходу. Необходимое условие устойчивости. Диаграмма Вышнеградского. Критерии устойчивости Гурвица. Устойчивость систем с типовой структурой. Критерий устойчивости Михайлова. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Найквиста. Правило переходов Цыпкина. Критерий устойчивости Найквиста для логарифмических частотных характеристик. Особенности применения критерия Найквиста для систем, находящихся на границе устойчивости в разомкнутом состоянии. Инвариантность систем управления. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническим воздействиям. Инвариантность систем с типовой структурой. Чувствительность систем управления. Функции чувствительности. Чувствительность систем с типовой структурой. Чувствительность систем с произвольной структурой. Анализ качества процессов управления: свободных процессов, вынужденных процессов</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Синтез систем управления	Задачи синтеза систем управления. Стабилизация неустойчивых объектов управления. Стабилизация объекта управления, представленного в форме дифференциального уравнения n-го порядка (операторный метод). Способ стандартных коэффициентов. Стабилизация объекта управления, представленного в форме пространства состояний. Формула Аккермана. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Синтез наблюдателя состояний. Синтез следящих систем по требованию к точности воспроизведения задающего воздействия: степенного, гармонического. Коррекция систем управления. Метод динамической компенсации.
5	Анализ линейных систем управления при случайных воздействиях	Случайные воздействия. Преобразование случайного сигнала линейным звеном. Объект управления при случайных воздействиях. Замкнутая система управления при случайных воздействиях. Способы вычисления дисперсии случайного сигнала: аналитический, графический. Использование идеального белого шума в качестве модели внешней среды. Понятие о формирующем фильтре.
6	Синтез линейных систем управления при случайных воздействиях. Заключение	Постановка задач синтеза. Синтез оптимальной системы с заданной структурой. Синтез оптимальной системы с произвольной структурой: интегральное уравнение Винера-Хопфа, определение оптимальной передаточной функции фильтра Винера с учётом физической реализуемости. Синтез оптимальной системы в пространстве состояний (фильтр Калмана-Бьюси). Современные тенденции развития теории управления. Информационные технологии и управления.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование типовых звеньев первого порядка.	1
2. Исследование динамических звеньев второго порядка.	1
3. Исследование установившихся реакций динамических звеньев на гармонические сигналы различных частот.	1
4. Исследование характеристик систем, образованных последовательным и параллельным соединениями звеньев.	1
5. Исследование характеристик систем с обратной связью. Устойчивость систем с отрицательной обратной связью.	1
6. Исследование установившихся режимов в системах с обратной связью при степенных и гармонических воздействиях.	1
7. Анализ переходных процессов в системах управления. Определение прямых и косвенных показателей качества.	1

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
8. Структурно-параметрический синтез управляющих устройств.	1
Итого	8

### 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Исследование типовых звеньев первого порядка.	0.5
2. Исследование динамических звеньев второго порядка.	0.5
3. Исследование установившихся реакций динамических звеньев на гармонические сигналы различных частот.	0.5
4. Исследование характеристик систем, образованных последовательным и параллельным соединениями звеньев.	0.5
5. Исследование характеристик систем с обратной связью. Устойчивость систем с отрицательной обратной связью.	0.5
6. Исследование установившихся режимов в системах с обратной связью при степенных и гармонических воздействиях.	0.5
7. Анализ переходных процессов в системах управления. Определение прямых и косвенных показателей качества.	0.5
8. Исследование влияния вариаций элементов на свойства системы с помощью функций чувствительности.	0.5
9. Синтез алгоритма управления из условий инвариантности управляемой переменной к возмущающим воздействиям.	0.5
10. Структурно-параметрический синтез управляющих устройств.	0.5
11. Параметрический синтез систем управления.	0.5
12. Исследование эффектов дискретизации времени в цифровых и импульсных системах.	0.5
13. Компьютерное моделирование и имитация цифровых и импульсных систем управления.	0.5
14. Исследование поведения нелинейной системы в зависимости от уровня воздействия.	0.5
15. Построение фазовых портретов нелинейных систем.	0.5
16. Исследование автоколебаний в нелинейных системах методом гармонического баланса.	0.5
Итого	8

### 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию. Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета. Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому лекционному, практическому и лабораторному занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	23
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	14
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	12
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	14
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	20
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>83</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Поликарпов, Станислав Константинович. Учебное пособие к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теория управления" [Текст] : учеб. пособие / С. К. Поликарпов, Л. Н. Рассудов, 1992. -63 с.	67
2	Бруслиновский, Борис Васильевич. Теория управления. Нелинейные дискретные системы [Текст] : учеб. пособие / Б.В. Бруслиновский, А.М. Усачев, 2005. -87 с.	97
3	Пантелеев, Андрей Владимирович. Теория управления в примерах и задачах [Текст] : Учеб. пособие для вузов / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский, 2003. -583 с.	55
4	Теория управления [Текст] : Учеб. для вузов по спец. "Автоматизация и управление" / А.А.Алексеев, Д.Х.Имаев, Н.Н.Кузьмин, В.Б.Яковлев, 1999. -434 с.	190
5	Пошехонов, Леонид Борисович. Основы теории управления. Линейные непрерывные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям 550200, 651900 -"Автоматизация и управление" подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов / Л.Б. Пошехонов, 2006. -91 с.	141
6	Кочетков, Владимир Петрович. Основы теории управления [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 140604-"Электропривод и автоматика промышл. установок и технол. комплексов" направления подгот. 140600 -"Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : соответствует Фед. гос. образоват. стандарту (третьего поколения) / В. П. Кочетков, 2012. -411 с.	25
Дополнительная литература		
1	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория управления" [Текст] : учеб. пособие / Ленинградский электротехнический институт им. В.И. Ульянова (Ленина), 1991. -23 с	10
2	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория управления и радиоавтоматика" [Текст] : учеб. пособие / Сост.: В.Д. Зюбенко, А.И. Соколов; СПбГЭТУ, 1993. -32 с. с.	9
3	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория управления" [Текст] : учеб. пособие / Сост.: Н.Д. Заяц, С.К. Поликарпов, Л.А. Цирлин; СПбГЭТУ, 1993. -28 с. с.	8
4	Сиротин, Артемий Афанасьевич. Автоматическое управление электроприводами [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Сиротин, 1969. -560 с.	48

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	MATLAB/Simulink <a href="http://www.mathworks.com/iexp">www.mathworks.com/iexp</a>
2	К. Ю. Поляков. Основы теории автоматического управления. Учебное пособие. <a href="http://kpolyakov.spb.ru/uni/teapot.htm">http://kpolyakov.spb.ru/uni/teapot.htm</a>
3	Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. Основы теории автоматического управления. Учебное пособие. <a href="http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2004/lazarev1.pdf">http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2004/lazarev1.pdf</a>

## 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=7451>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория управления» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.



## Особенности допуска

Допуском к диф. зачету является, посещение не менее 80% лекционных занятий, выполнение на практических занятиях всех заданий на положительную оценку, работа на коллоквиумах.

Дифференцированный зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Дифференцированный зачет проводится в форме ответа на вопросы билета. Обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету при устной форме дифф. зачета не должен превышать 0,35 часа. Во время проведения дифф. зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Диф. зачет предполагает получение студентами одной из оценок по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Понятия автоматического управления, автоматического регулирования. Определения системы автоматического управления, системы автоматического регулирования.
2	Фундаментальные принципы управления (регулирования).
3	Функциональная схема САУ, основные функциональные элементы САУ.
4	Классификация систем автоматического управления.
5	Понятие динамического звена. Порядок составления дифференциального уравнения звена. Линеаризация уравнения звена. Стандартные формы записи дифференциального уравнения звена.
6	Составление уравнения САУ по дифференциальным уравнениям звеньев. Дифференциальное уравнение САУ относительно ошибки. Дифференциальное уравнение САУ относительно управляемой величины. Характеристика полиномов левых и правых частей уравнений.
7	Передаточная функция динамического звена; системы автоматического управления.
8	Структурные схемы САУ. Преобразования структурных схем САУ.
9	Передаточная функция САУ по задающему и возмущающему воздействиям.

10	Временные характеристики САУ. Переходная функция звена; САУ. Импульсная переходная (весовая) функция звена; САУ.
----	--

### Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина Теория управления ФКТИ

1. Фундаментальные принципы управления (регулирования).
2. Структурные схемы САУ. Преобразования структурных схем САУ.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

М.Ю. Шестопалов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Линейные модели и характеристики непрерывных систем управления	
2		
3		
4		
5		Коллоквиум
6	Анализ систем управления	
7		
8		
9		
10		Коллоквиум
11	Синтез систем управления	
12		
13		
14		
15		
16		
17		Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

#### на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Теория управления» студент обязан выполнить 8 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, ее выполнение, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления

студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения лабораторной работы и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части или по практической части, реализованной в работе, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на диф. зачет.

#### **на практических (семинарских) занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

#### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, ноутбук	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест и ПК – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска.	1) Windows XP и выше; 2) MATLAB
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест и ПК с доступом в Интернет – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше 3) MATLAB
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>