

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра Интеллектуальных систем автоматизации и управления  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_24.02/116-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Техническая кибернетика

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Системное и прикладное программирование информационных систем

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Техническая кибернетика» является: приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области исследования и разработки кибернетических систем

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Изучение теоретических основ технической кибернетики. Изучение элементов, принципов построения и анализа кибернетических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая кибернетика» Б1.В.19 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.02 Информационные системы и технологии». Изучение дисциплины «Техническая кибернетика» опирается на знания дисциплин(ы) «Высшая математика».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-27	Способность разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для киберфизических систем и сред
2	ПК-28	Способность проводить исследования и разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для систем искусственного интеллекта

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-27.1	Знать: назначение и принципы построения киберфизических систем и сред
ПК-27.2	Уметь: разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение киберфизических сред виртуальных предприятий и организаций
ПК-27.3	Владеть: навыками формирования интероперабельных киберфизических систем и сред
ПК-28.1	Знать: модели, методы и алгоритмы искусственного интеллекта
ПК-28.2	Уметь: разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для систем искусственного интеллекта
ПК-28.3	Владеть: навыками исследования и разработки программно-алгоритмического обеспечения для систем искусственного интеллекта

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

### Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			5	6
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ	360	144	216

<b>Контактная работа с обучающимися</b>	139.7	52.35	87.35
в том числе:			
Лекции	52	20	32
Практические занятия (ПЗ)	42	16	26
Лабораторные работы (ЛР)	38	14	24
Защита контрольной работы		-	-
Защита курсовой работы		-	-
Защита курсового проекта	3	-	3
Промежуточная аттестация	4.7	2.35	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	153	58	95
в том числе:			
Курсовая работа		-	-
Курсовой проект	25	-	25
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	128	58	70
Подготовка к промежуточной аттестации	67.3	33.65	33.65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Экзамен	Экзамен

#### Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры					
			ус7	7	8	ус9	9	10
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ	360	6	84	90	10	80	90
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		26	6	2	2.65	8	5	2.35
в том числе:								
Лекции		10	4	-	-	6	-	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	2	-	-	2	-
Лабораторные работы (ЛР)		4	2	-	-	2	-	-
Защита контрольной работы		0.3	-	-	0.3	-	-	-
Защита курсовой работы			-	-	-	-	-	-
Защита курсового проекта		3	-	-	-	-	3	-
Промежуточная аттестация		4.7	-	-	2.35	-	-	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		316	-	82	78.35	2	75	78.65
в том числе:								
Курсовая работа			-	-	-	-	-	-
Курсовой проект		25	-	-	-	-	25	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		291	-	82	78.35	2	50	78.65
Подготовка к промежуточной аттестации		18	-	-	9	-	-	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			-	-	Экзамен	-	-	Экзамен

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение в техническую кибернетику	Кибернетика как наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных управляющих системах. Сфера кибернетики. Чистая кибернетика. Теория сложных систем. Техническая кибернетика. Основные задачи теории кибернетических систем автоматического управления. Классификация кибернетических систем. Принципы управления в кибернетических системах. Принцип программного управления, принцип компенсации, принцип обратной связи, принцип комбинированного управления. Способы реализации алгоритмов функционирования кибернетической системы. Структура кибернетической системы. Законы управления.	5		7
2	Раздел 2. Математическое моделирование кибернетических систем	Математические методы и математические модели в технической кибернетике. Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Формы записи дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Понятие о передаточных и временных функциях. Вычисление передаточной функции одноконтурной и многоконтурной систем. Типовые динамические звенья и их характеристики. Преобразование структурных схем. Датчики, первичные и вторичные преобразователи, усилители, корректирующие элементы, исполнительные устройства.	5		7
3	Раздел 3. Устойчивость линейных кибернетических систем	Основные понятия и определения устойчивости кибернетических систем. Теорема А.М. Ляпунова. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица, Лъенара-Шипара. Частотные критерии устойчивости А.М. Михайлова, Найквиста. Устойчивость систем с запаздыванием. Метод D-разбиения. Робастная устойчивость. Теорема Харитонова.	5		7
4	Раздел 4. Квалиметрия кибернетических систем	Показатели качества и типовые воздействия. Показатели качества в переходном режиме: прямые, корневые, интегральные, частотные. Показатели качества в установившемся режиме. Косвенные методы оценки качества переходных процессов. Интегральные оценки.	5		7
5	Раздел 5. Нечеткий регулятор	Понятие нечеткой логики. Лингвистическая переменная. Функции принадлежности. Нечеткие правила и нечеткая импликация. Понятие нечеткого регулирования. Принцип построения регулятора с нечеткой логикой	6		7

6	Раздел 6. Дискретные кибернетические системы	Различные типы дискретных систем. Линейные разностные уравнения. Уравнения и передаточные функции дискретных систем. Вычисление передаточных функций АИМ, ШИМ-систем. Цифровые, ШИМ-системы. Преобразование структурных схем дискретных систем. Непрерывная модель дискретной системы.	6		9
7	Раздел 7. Нелинейные кибернетические системы	Нелинейные статические характеристики. Особенности нелинейных систем. Определение устойчивости. Автоколебания. Изображение процессов на фазовой плоскости. Метод фазовой плоскости. Метод гармонической линеаризации. Исследование автоколебаний нелинейных САУ. Метод Л.С. Гольдфарба, Е.П. Попова. Абсолютная устойчивость нелинейных САУ. Критерий В.М. Попова.	6		9
8	Раздел 8. Методы теории оптимального управления	Общие положения и постановка задачи оптимального управления. Классификация задач оптимального управления и их преобразования. Метод множителей Лагранжа. Уравнения Эйлера, уравнения Эйлера-Лагранжа. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования: функции и уравнения Беллмана.	6		9
9	Раздел 9. Адаптивные кибернетические системы	Постановка задачи и назначение адаптивных систем управления. Структура и типы адаптивных систем управления. Гомеостат. Адаптивное управление. Самонастраивающаяся система. Самоорганизующаяся система. Саморазвивающаяся система.	6		9

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Программно-алгоритмическое обеспечение киберфизических сред

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

#### Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в техническую кибернетику	6		4		12.5	22.5
2	Раздел 2. Математическое моделирование кибернетических систем	8	8	10		12.5	38.5
3	Раздел 3. Устойчивость линейных кибернетических систем	4	8			12.5	24.5
4	Раздел 4. Квалиметрия кибернетических систем	2				20.5	22.5

5	Раздел 5. Нечеткий регулятор	6	4			20	30
6	Раздел 6. Дискретные кибернетические системы	8	18	18		20	64
7	Раздел 7. Нелинейные кибернетические системы	4	4	6		20	34
8	Раздел 8. Методы теории оптимального управления	6				5	11
9	Раздел 9. Адаптивные кибернетические системы	8				5	13
Итого:		52	42	38	-	128	260

### Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в техническую кибернетику	2		2		30	34
2	Раздел 2. Математическое моделирование кибернетических систем	2				30	32
3	Раздел 3. Устойчивость линейных кибернетических систем		2			22	24
4	Раздел 4. Квалиметрия кибернетических систем					40	40
5	Раздел 5. Нечеткий регулятор					38.35	38.35
6	Раздел 6. Дискретные кибернетические системы			2		26	28
7	Раздел 7. Нелинейные кибернетические системы	2	2			26	30
8	Раздел 8. Методы теории оптимального управления	2				38.65	40.65
9	Раздел 9. Адаптивные кибернетические системы	2				40	42
Итого:		10	4	4	-	291	309

## 6. Лекции

### Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Кибернетика как наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных управляющих системах	2
2	1	Принципы управления в кибернетических системах	2
3	1	Способы реализации алгоритмов функционирования кибернетической системы	2
4	2	Формы записи дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Линеаризация	2

5	2	Вычисление передаточной функции одноконтурной и многоконтурной систем	2
6	2	Типовые динамические звенья и их характеристики	2
7	2	Преобразование структурных схем	2
8	3	Теорема А.М. Ляпунова. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица, Лъенара-Шипара. Частотные критерии устойчивости А.М. Михайлова, Найквиста	2
9	3	Устойчивость систем с запаздыванием. Метод D-разбиения. Робастная устойчивость. Теорема Харитонова	2
10	4	Квалиметрия кибернетических систем	2
11	5	Лингвистическая переменная. Функции принадлежности.	2
12	5	Нечеткие правила и нечетка импликация	2
13	5	Понятие нечеткого регулирования. Принцип построения регулятора с нечеткой логикой	2
14	6	Дискретные кибернетические системы	2
15	6	Квалиметрия дискретных кибернетических систем	2
16	6	Вычисление передаточных функций АИМ, ШИМ-систем. Цифровые, ШИМ-системы	2
17	6	Синтез дискретных кибернетических систем	2
18	7	Нелинейные статические характеристики. Метод фазовой плоскости. Метод гармонической линеаризации	2
19	7	Исследование автоколебаний нелинейных САУ. Метод Л.С. Гольдфарба, Е.П. Попова. Абсолютная устойчивость нелинейных САУ. Критерий В.М. Попова	2
20	8	Классификация задач оптимального управления и их преобразования	2
21	8	Методы теории оптимального управления	2
22	8	Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования: функции и уравнения Беллмана	2
23	9	Постановка задачи и назначение адаптивных систем управления	2
24	9	Структура и типы адаптивных систем управления	2
25	9	Гомеостат. Адаптивное управление. Самонастраивающаяся система.	2
26	9	Самоорганизующаяся система. Саморазвивающаяся система	2
Итого:			52

### Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Кибернетика как наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных управляющих системах	2
2	2	Вычисление передаточной функции одноконтурной и многоконтурной систем	2
3	7	Исследование автоколебаний нелинейных САУ. Метод Л.С. Гольдфарба, Е.П. Попова. Абсолютная устойчивость нелинейных САУ. Критерий В.М. Попова	2
4	8	Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования: функции и уравнения Беллмана	2
5	9	Структура и типы адаптивных систем управления	2
Итого:			10



## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Экспериментальное исследование PID-регулятора	4
2	2	Экспериментальное исследование преобразований структурных схем	4
3	2	Экспериментальное исследование типовых динамических звеньев	6
4	6	Экспериментальное исследование ШИМ-модуляции	6
5	6	Экспериментальное исследование АЦП и ЦАП	6
6	6	Экспериментальное исследование типовых нелинейных звеньев	6
7	7	Исследование автоколебаний нелинейных кибернетических систем	6
Итого:			38

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Экспериментальное исследование PID-регулятора	2
2	6	Экспериментальное исследование типовых нелинейных звеньев	2
Итого:			4

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Компьютерное моделирование пропорционального и интегрирующего и дифференцирующего звеньев	4
2	2	Компьютерное моделирование форсирующего, апериодического и колебательного звеньев	4
3	3	Исследование устойчивости линейной кибернетической системы	4
4	3	Компьютерное моделирование линейной кибернетической системы	4
5	5	Компьютерное моделирование нечеткого регулятора	4
6	6	Компьютерное моделирование АЦП	2
7	6	Компьютерное моделирование ЦАП	4
8	6	Компьютерное моделирование широтно-импульсной модуляции	4
9	6	Компьютерное моделирование типовых нелинейных звеньев	4
10	6	Исследование устойчивости нелинейной САУ	4
11	7	Компьютерное моделирование адаптивной САУ	4
Итого:			42

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	3	Исследование устойчивости линейной кибернетической системы	2
2	7	Компьютерное моделирование адаптивной САУ	2

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

### Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 15

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Разработка автоматической системы управления

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	12.5
2	2	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	12.5
3	3	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	12.5
4	4	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	20.5

5	5	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	20
6	6	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	20
7	7	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	20
8	8	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	5
9	9	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	5
Итого:				128

### Заочная форма обучения

Таблица 17

<b>№ п/п</b>	<b>Номер раздела</b>	<b>Содержание самостоятельной работы</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Всего часов</b>
1	1	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	30
2	2	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	30
3	3	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	22
4	4	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	40
5	5	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	38.35
6	6	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	26
7	7	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	26
8	8	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	38.65
9	9	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	Опрос	40
Итого:				291

## **11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### 13.1. Основная литература:

1. Теория автоматического управления : учебник для вузов / С. Е. Душин [и др.] ; ред. В. Б. Яковлев ; рец.: В. В. Григорьев, Г. А. Дидук. - М. : Высш. шк., 2003. - 562 с. : ил. - ISBN 5-06-004096-8 : 254.21 р. - Текст : непосредственный.
2. Певзнер, Л. Д.  
Теория систем управления : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 424 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212207>. - ISBN 978-5-8114-1566-3 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Информатика. Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Управление в технических системах» . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/168877>

### 13.2. Дополнительная литература:

1. Гуревич, В. Э.  
Радиоавтоматика : [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаб. работам. Направление 210300 / В. Э. Гуревич ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 20 с. : ил. - Библиогр.: с. 20. - (в обл.) : 30.09 р.
2. Еремин, Е. Л.  
Системы автоматического управления: Лабораторный практикум (MatLab-Simulink) : [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине «теория автоматического управления» для бакалавров направления подготовки 09.03.01 - «информатика и вычислительная техника» и по программе специалитета 24.05.01 - «пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы» в пределах специальности «проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», а также по учебной дисциплине «основы теории управления» по направлению подготовки 24.03.01 - «ракетные комплексы и космонавтика» / Е. Л. Еремин, И. Е. Еремин. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 99 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156446>. - Б. ц. Книга из коллекции АмГУ - Инженерно-технические науки
3. Страшун, Ю. П.  
Технические средства автоматизации и управления на основе IIoT/IoT : [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Ю. П. Страшун. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 76 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143701>. - ISBN 978-5-8114-5018-3 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Информатика

## 14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut)

## **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

## **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Техническая кибернетика» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы,

предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 16.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 16.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться

основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;



- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 16.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 18

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры