

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего об-  
разования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
профессор Д.А. Первухин**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	27.04.04 Управление в технических системах
<b>Направленность (профиль):</b>	Анализ и синтез технических систем с распределенными параметрами
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Ильюшин Ю.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы теории управления»** разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России № 942 от 11 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана направления «27.04.04 Управление в технических системах» направленность (профиль) «Анализ и синтез технических систем с распределёнными параметрами».

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Ильюшин Ю.В.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры системного анализа и управления от 01.02.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ профессор,  
д.т.н. Первухин Д.А.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Современные проблемы теории управления» является изучение основных аспектов системного анализа, на основе фундаментальных понятий, определений и принципов в теории автоматического управления средствами современного математического аппарата.

Задачами курса являются знакомство с методами проектирования нелинейных распределенных систем управления, изучение типичных схем и нелинейных моделей управления и тем самым выработки знания о закономерностях и свойствах процессов управления техническими распределенными объектами независимо от их физической природы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные проблемы теории управления» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (уровень магистратура) и изучается в 1-м и 2-м семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математическое моделирование объектов и систем управления» являются «Математика», «Физика», «Теория автоматического управления» читаемые в курсе бакалавриата.

Дисциплина «Современные проблемы теории управления» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Автоматизированное проектирование средств и систем управления».

Особенностью дисциплины является изучение математические, технические, информационных взаимосвязей объектов их техническим оснащением, выявление слабых мест и построение моделей функционирования оптимальных систем.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения, представленных в таблице:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	<b>УК-1.3.</b> Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3	<b>УК-3.2</b> Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели
Способен самостоятельно решать задачи управления в	ОПК-3	<b>ОПК-3.1</b> Знать: современные научно-технические решения в области управления

технических системах на базе последних достижений науки и техники		<b>ОПК-3.2</b> Владеть: навыками поиска и анализа предметной области с целью поиска оптимального управленческого решения
Способен анализировать комплексы программно-аппаратных средств управления, мониторинга и диагностики, приемами и методами математического и компьютерного моделирования, технологического процесса предприятия	ПКС-1	<b>ПКС-1.1</b> Уметь: определять математические, технические и информационные связи между техническим оснащением, автоматизированными рабочими местами и подразделениями организации
		<b>ПКС-1.2</b> Владеть: навыками анализа и обработки данных, методами построения математических, информационных и технических моделей
Способен выявлять трудоемкие операции	ПКС-3	<b>ПКС-3.1</b> Знать: методы исследования трудовых затрат, методы рациональной организации труда
Способен выявлять логистику проведения операций	ПКС-5	<b>ПКС-5.4</b> Владеть: навыками определения неустойчивых элементов системы, методами анализа цепочек обратных связей технологических процессов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Часы по семестрам	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>93</b>	<b>42</b>	<b>51</b>
Лекции	31	14	17
Практические занятия (ПЗ)	62	28	34
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>51</b>	<b>30</b>	<b>21</b>
<b>Вид аттестации (зачет – 3)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			
	<b>час.</b>	<b>144</b>	
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	

##### 4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий:

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1 Математическое описание системы и ее свойств. Математическое описание сложности систем. Методы анализа связности и сложности систем. Одноуровневые системы	62	14	28	-	30

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проекта)
2.	Раздел 2 Алгебраические методы анализа устойчивости. Методы анализа устойчивости и адаптивности систем. Связь проблем управления с задачами принятия решений. Проблемы управления и принятия решений	82	17	34	-	21
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>31</b>	<b>62</b>		<b>51</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1. Математическое описание системы и ее свойств. Математическое описание сложности систем. Методы анализа связности и сложности систем. Одноуровневые системы	Способы формализованного описания системы Определение системных свойств на основе нечетких моделей Определение надежности и качества систем. Алгебраические методы анализа сложности систем Двухуровневые системы Многоуровневые системы	14
2.	Раздел 2. Алгебраические методы анализа устойчивости. Методы анализа устойчивости и адаптивности систем. Связь проблем управления с задачами принятия решений. Проблемы управления и принятия решений	Анализ устойчивости при внешнем описании системы Анализ устойчивости с помощью графов Анализ структурной устойчивости систем Структурная устойчивость и адаптивность систем Связь проблем управления с задачами принятия решений Применение нечетких моделей в задачах принятия решений Нечеткие модели управления Нечеткие модели в задачах массового обслуживания	17
		<b>Итого:</b>	<b>31</b>

#### 4.2.3 Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

#### 4.2.4 Практические занятия

№/№ п/п	№ Раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Анализ проблем системно аналитических решений горной промышленности	28

2	Раздел 2.	Пространственно-распределенные модели, концептуальные и информационные модели предприятия горной отрасли	34
<b>Итого:</b>			<b>62</b>

#### 4.2.5. Курсовая работа (проект)

Учебным планом не предусмотрено

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Организация самостоятельной работы студентов

**Раздел 1. Математическое описание системы и ее свойств. Математическое описание сложности систем. Методы анализа связности и сложности систем. Одноуровневые системы**

1. Какие процессы составляют основную часть производственного процесса?
2. Что составляет основную часть производственного процесса
3. Что определяет технологический процесс?
4. Чем обусловлено разнообразие технологических процессов
5. Какие процессы относятся к вспомогательным?
6. Какие процессы относятся к обсуживающимся?
7. Что определяет ТП?
8. Что называют АСУ ТП?
9. Что понимается под термином «управляемый технологический процесс»?
10. Задача в системе АСУТП.

## **Раздел 2. Алгебраические методы анализа устойчивости. Методы анализа устойчивости и адаптивности систем. Связь проблем управления с задачами принятия решений. Проблемы управления и принятия решений**

1. Перечислите характерные черты дискретных технологических процессов.
2. По каким основным направлениям происходит развитие АСУТП в дискретном производстве?
3. Почему управление точностью считается главной задачей управления процессом массового производства?
4. Чем отличается система адаптивного управления станками от системы программного управления?
5. Перечислите основные причины широкого использования станков с ЧПУ в дискретном производстве.
6. Какие факторы определяют тенденцию увеличения парка промышленных роботов в современном производстве?
7. Приведите примеры использования промышленных роботов для автоматизации технологических процессов
8. Как можно управлять сложным технологическим процессом при отсутствии его математической модели?
9. Для каких технологических процессов можно применить принцип управления по разомкнутому циклу?
10. Как реализуется принцип обратной связи при адаптивном управлении процессами?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:**

1. Предмет теории автоматического управления. Основные понятия: объект управления, управление, регулирование, автоматический процесс, динамическая система, САУ, математическая модель и её описание.
2. САУ. Математическая модель. Динамическая характеристика. Одноканальные и многоканальные системы. Линейные и нелинейные системы.
3. Функциональные схемы САУ и функциональные элементы.
4. Основные частотные характеристики САУ.
5. Понятие передаточной функции. Свойства передаточной функции. Структурные схемы САУ и передаточные функции звеньев.
6. Правила преобразования структурных схем САУ. Определение передаточной функции системы по управляющему и возмущающему воздействиям.
7. Типовые звенья САУ. Классификация, схемы, характеристики, параметры.
8. Правила преобразования структурной схемы при различном соединении звеньев.
9. Составление структурной схемы по передаточной функции. Первая каноническая форма.
10. Структурные схемы и их преобразование. Параллельное и последовательное соединение звеньев.
11. Структурные схемы и их преобразование. Параллельное и последовательное соединение звеньев. Передаточная функция системы с обратной связью.
12. Структурные схемы и их преобразование. Параллельное и последовательное соединение звеньев. Правило переноса точки приложения сигнала через звено ближе к выходу.
13. Структурные схемы и их преобразование. Параллельное и последовательное соединение звеньев. Правило переноса точки приложения сигнала через звено ближе к входу.
14. Получение операторного уравнения системы по структурной схеме.
15. Частотные функции замкнутых и разомкнутых систем. Методы построения частотных характеристик (построение ЛАЧХ САУ).

16. Устойчивость линеаризованных систем и методы ее определения по виду характеристического уравнения. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.
17. Условия устойчивости линейных систем. Необходимая и достаточная. Необходимая.
18. Критерий устойчивости Гурвица.
19. Критерий устойчивости Михайлова.
20. Критерий устойчивости Найквиста.
21. Анализ динамического качества САУ. Частотные и корневые оценки качества процессов в САУ. Показатели качества переходного процесса. Ошибка регулирования.
22. Быстродействие.
23. Перерегулирование.
24. Статические системы. Статическая ошибка.
25. Астатические системы. Астатическая ошибка.
26. Следящие системы.
27. Частотный метод анализа. Оценки
28. Корневой метод анализа линейных систем.
29. Дискретные САУ. Основные понятия и определения.
30. Постановка задачи синтеза.
31. Условия разрешимости задачи синтеза. Ресурсное ограничение. Устойчивость обратного объекта. Управляемость и наблюдаемость объекта управления.
32. Синтез корректирующего устройства частотным методом.
33. Случайные процессы в линейных САУ.
34. Случайные процессы в нелинейных САУ.
35. Методы улучшения качества работы САУ при наличии помех.
36. Оптимальные САУ. Принципиальные схемы. Типовые задачи, решаемые с помощью оптимальных САУ.
37. Адаптивные (самоадаптивные) САУ. Принципиальные схемы. Типовые задачи, решаемые с помощью адаптивных САУ.
38. Понятие систем экстремального управления. Особенности решения задачи поиска экстремума в САУ.
39. Методы синтеза регуляторов для экстремальных САУ.
40. Постановка задачи синтеза линейных систем.
41. Условия разрешимости задачи синтеза. Ресурсное ограничение.
42. Условия разрешимости задачи синтеза. Устойчивость обратного объекта управления.
43. Условия разрешимости задачи синтеза. Управляемость объекта управления.
44. Условия разрешимости задачи синтеза. Наблюдаемость.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант 1

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Выбор технических средств АСУТП производится на стадии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. разработки технического задания.</li> <li>2. технического проекта.</li> <li>3. рабочего проекта.</li> <li>4. внедрения в производство.</li> </ol>
2.	К основным методам проектирования относятся:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурное проектирование “сверху-вниз”</li> <li>2. Организации потоков данных</li> <li>3. Объектно-ориентированное проектирование</li> <li>4. Все ответы верны</li> </ol>



3.	Автоматизированная система управления – это система, в которой	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочие операции выполняются без участия человека</li> <li>2. Все рабочие и управляющие операции выполняют автоматические устройства без участия человека</li> <li>3. Управляющие операции выполняются с частичным участием человека</li> <li>4. Подготовительные операции выполняются автоматически.</li> </ol>
4.	Какой из алгоритмических языков высокого уровня, созданных на ранних этапах развития вычислительной техники, получил наибольшее распространение?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С</li> <li>2. Fortran</li> <li>3. Pascal</li> <li>4. PL-1</li> </ol>
5.	АСТПП - ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.</li> <li>2. Автоматическая схема технологии программирования производства.</li> <li>3. Автоматизированная структура технологии пистолета-пулемета.</li> <li>4. Нет верного ответа.</li> </ol>
6.	Алгоритм управления – это совокупность предписаний, определяющих необходимые воздействия на	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объект управления с целью осуществления его алгоритма функционирования</li> <li>2. Устройство управления с целью осуществления его алгоритма функционирования</li> <li>3. Исполнительное устройство с целью осуществления контроля его работоспособности</li> <li>4. Систему управления с целью придания ей требуемых динамических свойств.</li> </ol>
7.	Использование повторяемости производственных процессов, обусловленное сокращением данных – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Достоинство АСТПП.</li> <li>2. Недостаток АСТПП.</li> <li>3. Не относится к АСТПП</li> <li>4. Все варианты верны.</li> </ol>
8.	Управляемая величина – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Величина на выходе управляющего устройства</li> <li>2. Величина сигнала обратной связи</li> <li>3. Величина на выходе объекта управления</li> <li>4. Величина сигнала задатчика.</li> </ol>
9.	Важнейшими элементами АСТПП являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Средства производственного испытания и программирования станков с ЧПУ.</li> <li>2. Изготовление и сборка с помощью программно-управляемых роботов, средства автоматизированного тестирования</li> <li>3. Гибкие производственные систе-</li> </ol>

		мы (мелкосерийное производство), средства автоматизированного производства 4. Все варианты верны.
10.	Назовите устройства, составляющие систему автоматического управления	1. Чувствительные устройства, вычислительное устройство, исполнительное устройство, объект управления 2. Чувствительные устройства, вычислительное устройство, исполнительное устройство 3. Чувствительные устройства, исполнительное устройство, объект управления 4. Задающее устройство, объект управления, датчики.
11.	Использование повторяемости производственных процессов, обусловленное сокращением данных – это...	5. Достоинство АСТПП. 6. Недостаток АСТПП. 7. Не относится к АСТПП 8. Все варианты верны.
12.	Назовите фундаментальные принципы управления	1. Принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип прямой связи 2. Принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип обратной связи 3. Принцип замкнуто-разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип обратной связи 4. Принцип ручного управления, принцип обратной связи, принцип компенсации.
13.	Перечислите основные виды автоматического управления	1. Стабилизация, программное управление, следящие системы, оптимальные системы, адаптивные системы 2. Стабилизация возмущения, управление по возмущению, следящие системы, оптимальные системы, адаптивные системы 3. Стабилизация ошибки управления, оперативное управление, следящие системы, оптимальные системы, адаптивные системы. 4. Стабилизация входного сигнала, адаптивные системы, нормирующие системы
14.	Перечислите основные законы регулирования	1. Пропорциональный, интегральный, пропорционально-квадратичный, пропорционально-интегрально-дифференциальный 2. Пропорциональный, дифференциальный, пропорционально-интегральный; интегрально-дифференциальный 3. Пропорциональный, дифференциальный, пропорционально-интегральный; производно-дифференциальный

		4. Пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный
15.	Какие типовые воздействия используются при изучении динамики элементов систем	1. Гармонические, гиперболические, линейно-возрастающее, типа дельта-функции 2. Гармонические, параболические, линейно-возрастающее, типа дельта-функции 3. Гармонические, ступенчатые, линейно-возрастающее, типа дельта-функции 4. Гармонические, гиперболические, произвольные
16.	Проектирование новых видов и образцов машин, оборудования, устройств, аппаратов, приборов и других изделий представляет собой сложный и длительный процесс, включающий в себя:	1. Анализ исходных данных, разработку чертежей, технической документации, необходимых для изготовления опытных образцов и последующего производства и эксплуатации объектов проектирования. 2. Разработку чертежей. 3. Анализ исходных данных. 4. Нет верного ответа.
17.	Передаточная функция $W(p)$ – отношение изображения по Лапласу	1. Входной величины к выходной при нулевых начальных условиях 2. Входной величины к входной 3. Выходной величины к управляющему воздействию 4. Выходной величины к входной при нулевых начальных условиях
18.	”Ноль” передаточной функции – это	1. Корни многочлена числителя передаточной функции 2. Равные корни многочленов числителя и знаменателя передаточной функции 3. Корни многочлена знаменателя передаточной функции 4. Отсутствие решения уравнения
19.	Полюсы передаточной функции – это	1. Корни многочлена числителя передаточной функции 2. Равные корни многочленов числителя и знаменателя передаточной функции 3. Максимальные значения функции 4. Корни многочлена знаменателя передаточной функции.
20.	Проектирование - это ...	1. Комплекс работ с целью получения описаний нового или модернизируемого технического объекта, достаточных для реализации или изготовления объекта в заданных условиях. 2. Комплекс работ с целью полу-

		<p>чения описаний нового или модернизируемого технического объекта, недостаточных для реализации или изготовления объекта в заданных условиях.</p> <p>3. Комплекс работ с целью получения описаний нового или модернизируемого технического объекта, достаточных для реализации или изготовления объекта в абсолютно любых условиях.</p> <p>4. Все ответы верны.</p>
--	--	--

## Вариант 2

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Фазовая частотная характеристика – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зависимость фазы входного сигнала от частоты</li> <li>2. Зависимость фазового сдвига между входным и выходным сигналами от частоты</li> <li>3. Зависимость фазы выходного сигнала от амплитуды входного сигнала</li> <li>4. Зависимость фазы от времени</li> </ol>
2.	Амплитудная частотная характеристика – это зависимость	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амплитуды входного сигнала от частоты</li> <li>2. Амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного сигнала</li> <li>3. Отношения амплитуд выходного и входного сигнала от частоты</li> <li>4. Амплитуды от времени</li> </ol>
3.	Максимальный порядок дифференциального уравнения типовых звеньев –	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый</li> <li>2. Второй</li> <li>3. Третий</li> <li>4. Четвертый</li> </ol>
4.	Укажите, какой параметр типового звена определяет величину выходного сигнала	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент передачи</li> <li>2. Член характеристического полинома, не содержащий лапласовой переменной</li> <li>3. Член полинома числителя передаточной функции, не содержащий лапласовой переменной</li> <li>4. Постоянная времени</li> </ol>
5.	Процесс проектирования, осуществляемый полностью человеком, называют...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неавтоматизированным.</li> <li>2. Неправильным.</li> <li>3. Некорректным.</li> <li>4. Невозможным.</li> </ol>
6.	Как называется график переходного процесса выходной координаты звена	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переходный процесс</li> <li>2. Переходная характеристика (функция)</li> </ol>

	на, если на его вход подается единичное ступенчатое воздействие	3. Импульсная переходная функция 4. Какая-то кривая
7.	Система автоматизированного проектирования - это...	1. Организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимодействующего с подразделениями проектной организации и выполняющая автоматизированное проектирование. 2. Сложная техническая система. 3. Сложная организационная система. 4. Нет верного ответа.
8.	Чему равен максимальный наклон в дБ/декаду по знаку и величине ЛАЧХ колебательного звена	1. 10 дБ на декаду 2. - 20 дБ на декаду 3. - 40 дБ на декаду 4. - 50 дБ на декаду
9.	Представления о сложных технических объектах в процессе их проектирования разделяются на:	1. Аспекты и иерархические уровни. 2. Только аспекты. 3. Только иерархические уровни. 4. Ни на что не разделяются.
10.	Какие функциональные элементы входят в состав неизменяемой части синтезируемой САУ	1. Усилительно-преобразовательный блок, корректирующие устройства 2. Корректирующие устройства, регулирующий орган, исполнительное устройство, датчики 3. Объект управления, датчики, регулятор 4. Объект управления, исполнительное устройство, датчики
11.	Какие функциональные элементы входят в изменяемую часть синтезируемой САУ	1. Корректирующие устройства, регулирующий орган, исполнительное устройство, датчики 2. Последовательные корректирующие устройства, объект управления 3. Регулятор, усилитель, датчики 4. Корректирующие устройства
12.	Типичными аспектами в описаниях технических объектов являются:	1. Функциональный, конструкторский и технологический. 2. Функциональный и конструкторский. 3. Конструкторский и технологический. 4. Функциональный и технологический.
13.	Что является основой для выбора элементов неизменяемой части функциональной схемы САУ	1. Разработка и расчеты 2. Имеющееся в наличии оборудование 3. Каталоги оборудования 4. Пожелания заказчика

14.	Функциональный аспект отражает...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические и информационные процессы, протекающие в объекте при его функционировании.</li> <li>2. Только физические процессы, протекающие в объекте при его функционировании.</li> <li>3. Только информационные процессы, протекающие в объекте при его функционировании.</li> <li>4. Нет верного ответа.</li> </ol>
15.	Конструкторский аспект характеризует...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структуру, то есть форму составных частей объекта и их расположение в пространстве.</li> <li>2. Только структуру составных частей объекта.</li> <li>3. Только расположение составных частей объекта в пространстве.</li> <li>4. Нет верного ответа.</li> </ol>
16.	Технологический аспект определяет...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологичность, возможности и способы изготовления объекта в заданных условиях.</li> <li>2. Технологичность объекта в заданных условиях.</li> <li>3. Возможности объекта в заданных условиях.</li> <li>4. Способы изготовления объекта в заданных условиях.</li> </ol>
17.	Что является принципиальной основой структурного и параметрического синтеза идеальных систем управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компенсация инерционности регулятора</li> <li>2. Компенсация инерционности исполнительного устройства</li> <li>3. Компенсация инерционности объекта управления</li> <li>4. Компенсация перерегулирования</li> </ol>
18.	Какие свойства автоматической системы принято рассматривать при оценке ее качества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамические и статические свойства</li> <li>2. Свойства, обусловленные заложенные принципом управления</li> <li>3. Свойства алгоритма управления</li> <li>4. Размерность дифференциальных уравнений</li> </ol>
19.	Какие показатели качества относятся к частотным показателям	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределение корней характеристического уравнения замкнутой системы</li> <li>2. Запасы устойчивости по модулю и по фазе</li> <li>3. Показатель колебательности <math>M</math>, форма частотной характеристики</li> <li>4. Частота колебаний</li> </ol>
20.	Проектная процедура – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совокупность проектных операций над исходными данными, выполнение которых заканчивается проектным решением.</li> <li>2. Совокупность проектных опера-</li> </ol>

		ций над исходными данными, выполнение которых ничем не заканчивается. 3. Совокупность проектных операций над конечными данными, выполнение которых заканчивается проектным решением. 4. Совокупность проектных операций над конечными данными, выполнение которых ничем не заканчивается.
--	--	---

Вариант 3

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какие показатели качества относятся к корневым показателям	1. Степень колебательности, степень устойчивости 2. Запасы устойчивости по модулю и по фазе 3. Значение нулей передаточной функции 4. Частота колебаний
2.	Какие еще существуют показатели качества кроме прямых, частотных и корневых	1. Дифференциальный 2. Интегральный 3. Интегро-дифференциальные 4. Пропорционально-интегральный
3.	По какой динамической характеристике системы оценивают прямые показатели качества	1. По свободной составляющей переходного процесса 2. По ЛАЧХ 3. По ФЧХ 4. По кривой переходного процесса
4.	Какие типовые регуляторы применяются для инерционных объектов без запаздывания 2-го и 3-го порядков	1. П - регуляторы 2. И – регуляторы 3. ПИ - и ПИД – регуляторы 4. ПДР-регуляторы
5.	Почему не применяются дифференциальные регуляторы	1. Потому что они не обеспечивают необходимых запасов устойчивости 2. Потому что они не обеспечивают необходимого быстродействия 3. Потому что не компенсируют возмущающие воздействие 4. Потому что они не работоспособны в статических системах
6.	К чему приводит увеличение постоянной интегрирования ПИ – регулятора	1. К увеличению времени переходного процесса и снижению перерегулирования 2. К снижению времени переходного процесса и снижению перерегулирования 3. К увеличению времени переходного процесса и увеличению перерегулирования 4. К увеличению стоимости регулятора
7.	Современные ТП являются сложными объектами управления	1. С большим числом входных и выходных переменных 2. С большим числом входных и малым

		<p>числом выходных переменных</p> <p>3. С малым числом входных и большим числом выходных переменных</p> <p>4. С максимальным числом входных и минимальным выходных переменных.</p>
8.	Какой элемент является основным узлом алгоритмической структуры АСУТП	<p>1. Элемент, реализующий алгоритм управления.</p> <p>2. Элемент, отображающий информацию.</p> <p>3. Математическая модель процесса.</p> <p>4. Элемент, реализующий алгоритм оптимизации.</p>
9.	Какие задачи АСУТП выполняет информационная структура	<p>1. Задачи управления.</p> <p>2. Задачи оптимизации.</p> <p>3. Задачи по сбору данных о значениях параметров ТП.</p> <p>4. Задачи по реализации алгоритмов управления</p>
10.	Укажите как используется информация, передаваемая АСУТП на более высокий уровень управления	<p>1. Для решения организационно-экономических задач.</p> <p>2. Для решения задач оптимизации ТП.</p> <p>3. Для задач управления ТП</p> <p>4. Для решения задач контроля</p>
11.	Сколько основных признаков используется при классификации АСУТП	<p>1. 2.</p> <p>2. 3.</p> <p>3. 4.</p> <p>4. 5</p>
12.	Какой вид управления используется при работе установки по жесткой программе	<p>1. Экстремальное.</p> <p>2. Адаптивное.</p> <p>3. Организационно-техническое.</p> <p>4. Логико-программное.</p>
13.	Укажите максимальное число уровней управления, используемых в АСУТП	<p>1. 2.</p> <p>2. 3.</p> <p>3. 4.</p> <p>4. 5</p>
14.	Какие алгоритмы управления используются на втором уровне функциональной структуры АСУТП	<p>1. Алгоритмы контроля.</p> <p>2. Алгоритмы программного управления</p> <p>3. Алгоритмы проектирования</p> <p>4. Алгоритмы стабилизации.</p>
15.	По вектору каких параметров ТП оцениваются качественные показатели выпускаемой продукции	<p>1. По вектору управления.</p> <p>2. По вектору выходных параметров.</p> <p>3. По вектору контролируемых возмущений.</p> <p>4. По вектору неконтролируемых возмущений</p>
16.	Какое количество структур выделяется при рассмотрении АСУТП	<p>1. 2.</p> <p>2. 3.</p> <p>3. 4.</p> <p>4. 5</p>
17.	В каких случаях используется оптимизация статического режима работы	<p>1. Когда ТП стационарен и все возмущения контролируются.</p>



	ТП по модели с использованием системы управления, работающей по разомкнутому принципу	2. Когда процесс нестационарен. 3. Когда ТП стационарен и имеются неконтролируемые возмущения 4. Когда ТП описывается нелинейными уравнениями
18.	Какая связь между переменными характеризует регрессионное уравнение	1. Нелинейная. 2. Вероятностная. 3. Линейная. 4. Временная
19.	Какие режимы работы ТП можно описать с помощью регрессионных уравнений	1. Динамический режим. 2. Статический режим. 3. Переходной режим. 4. Пусковой режим
20.	В каких случаях для управления ТП необходимо использовать адаптивные модели	1. Когда ТП описывается нелинейными уравнениями. 2. Когда параметры ТП меняются во времени. 3. Когда ТП описывается линейными уравнениями. 4. Когда в ТП присутствуют неконтролируемые возмущения

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачета:*

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

### **7.1.1. Основная литература**

1. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005116-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157271> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Системные методы анализа и синтеза интеллектуально-адаптивного управления: монография / С. О. Крамаров, Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, В. Н. Таран. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-369-01571-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243846> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Синергия стратегического управления : учебник для магистров / под ред. д.э.н., проф. И. К. Ларионова. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2021. - 479 с. - ISBN 978-5-394-04266-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1449639> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Электронные системы управления работой дизельных двигателей : учебное пособие / под ред. С.И. Головина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20865. - ISBN 978-5-16-012067-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1515070> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216659> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Набоких, В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учебное пособие / В.А. Набоких. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 239 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014160-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1584615> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Учебно-методические материалы для проведения самостоятельной работы по учебной дисциплине «Современные компьютерные технологии в науке»: учебное пособие/ Д.А. Первухин. – СПб. – 2018. – 9 с.
2. Учебно-методические материалы для проведения практических занятий по учебной дисциплине «Современные компьютерные технологии в науке»: учебное пособие/ Д.А. Первухин. – СПб. – 2018. – 12 с.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

1. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ  
Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 10 шт., компьютерное кресло – 23 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска аудиторная под фломастер – 1 шт., лазерный принтер – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ  
Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 9 шт., компьютерное кресло – 17 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), лазерный принтер – 1 шт., доска – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 MathCad Education (Договор №1134-11/12 от 28.11.2012), GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО)

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК №

671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения». Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMATH Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стула – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

4. MathCad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 "На поставку программного обеспечения"

5. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения"