Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление в технических системах

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Системный анализ и управление цифровыми проектами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 25-05-2026 13:13:18 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– изучение методологических основ функционирования, синте-за и моделирования систем автоматического управления;
– изучение показателей функционирования динамических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:
– освоение основных методов синтеза и анализа систем управления;
– применение систем автоматического управления технологическими процессами;
– знакомство с особенностями современных систем автоматического управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Архитектура промышленных информационных систем;
– Автоматизация технологических процессов;
– Основы промышленной робототехники;
– Программирование ПЛК и стандарты IEC 61131-3;
– Физика;
– Математика;
– Численные методы и дискретная математика;
– Цифровая аналитика;
– Имитационное моделирование.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Интеграция АСУ ТП.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Подключает	ПК-1.1 Выбирает и	– знать: принципы

	к информационным системам оборудование, необходимое для функционирования в рамках выполнения работ по их созданию (модификации) и сопровождению	устанавливает оборудование, необходимое для работы информационных систем	выбора и установки оборудования информационных систем. – уметь: выбирать и устанавливать оборудование ИС согласно технической документации..
		ПК-1.2 Настраивает оборудование, необходимое для работы и оптимального функционирования информационных систем	– знать: методы настройки оборудования для обеспечения оптимального функционирования ИС.. – уметь: настраивать параметры оборудования ИС для достижения заданной производительности..
		ПК-1.3 Использует оборудование, необходимое для работы информационных систем, в соответствии с инструкцией производителя в рамках выполнения работ по их созданию (модификации) и сопровождению	– знать: правила эксплуатации оборудования в соответствии с инструкциями производителя.. – уметь: использовать оборудование по инструкции производителя на этапах создания, модификации и сопровождения ИС..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***20***	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***60***	*60*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***73***	*73*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Математические основы теории управления;

Тема 1.1 Основные понятия и структура систем автоматического управления;

Тема 1.2 Алгебра передаточных функций и структурные преобразования;

Тема 1.3 Математическое моделирование объектов и систем управления;

Раздел 2 Синтез и анализ систем управления;

Тема 2.1 Типовые законы регулирования;

Тема 2.2 Устойчивость систем управления и критерии качества;

Тема 2.3 Оптимизация и синтез систем управления по критериям качества;

Раздел 3 Современные методы теории управления;

Тема 3.1 Идентификация объектов управления;

Тема 3.2 Прогнозирование и прогнозирующие системы автоматического регулирования;

Тема 3.3 Адаптивные системы управления;

Тема 3.4 Натурно-модельный подход в системах управления.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Основные понятия и структура систем автоматического управления	2	

Тема 1.2.	Алгебра передаточных функций и структурные преобразования	4	
Тема 1.3.	Математическое моделирование объектов и систем управления	2	
Тема 2.1.	Типовые законы регулирования	2	
Тема 2.2.	Устойчивость систем управления и критерии качества	3	
Тема 2.3.	Оптимизация и синтез систем управления по критериям качества	1	
Тема 3.1.	Прогнозирование и прогнозирующие системы автоматического регулирования	2	
Тема 3.2.	Идентификация объектов управления	1	
Тема 3.3.	Адаптивные системы управления	1	
Тема 3.4.	Натурно-модельный подход в системах управления	2	
Итого:		**20**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Составление передаточных функций и преобразование структурных схем	10	
Раздел 1.	Моделирование объектов управления	8	
Раздел 2.	Синтез и моделирование типовых систем автоматического регулирования	10	
Раздел 2.	Оценка устойчивости и показателей качества. Оптимизация показателей	12	
Раздел 3.	Идентификация объектов управления по экспериментальным данным	6	
Раздел 3.	Синтез прогнозирующей САР и управление	6	

	объектами с запаздыванием		
Раздел 3.	Адаптивное управление и натурно-модельный эксперимент	8	
Итого:		**60**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	33	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**100**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов,

отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»

менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным

планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сердобинцев, Ю. П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Ю.П. Сердобинцев, В.Г. Барабанов, М.П. Кухтик. – Волгоград : ВолгГТУ, 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-9948-4002-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/381929 (дата обращения: 09.02.2026);

2 Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях : учебное пособие для вузов / М.Б. Коломейцева, В.М. Беседин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 104 с. – ISBN 978-5-534-11166-8. – URL: https://urait.ru/bcode/540797 (дата обращения: 09.02.2026);

3 Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д.П.Ким. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 441 с. – ISBN 978-5-534-00975-0. – URL: https://urait.ru/bcode/538011 (дата обращения: 09.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

доцент Макаров Георгий Валентинович (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Главный специалист по АСУ ТП
отдела механизации и автоматизации
ООО «РТ-ИНЖИНИРИНГ» С.Ю. Коршунов

Приложение

1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Скорость изменения функции в данной точке – это…

а. интеграл
б. производная
в. преобразование
г. уравнение

2 Уравнение, в которое входят производные функции, и может входить сама функция, независимая переменная и параметры – это

а. дифференциальное уравнение
б. квадратичное уравнение
в. логарифмическое уравнение
г. алгебраическое уравнение

3 Чему равна производная x^2?

а. 2x
б. 1/2x
в. x
г. x^3

4 Чему равно выражение $x^3 dx$?

а. 2x
б. $3x^2$
в. x^2
г. x^3

5 Чему равно значение (5x)'?

а. x
б. $5x^2$
в. 5
г. 5x

6 Чему равно значение выражения i^3, где i – мнимая единица?

а. i
б. -1
в. 1
г. -i

7 Чему равно значение $2 + \sqrt{-4}$?

а. 2 + 2i
б. нет решения
в. 4
г. 0

8 Чему равно значение e^{ix} ?

а. $\cos x$

б. $\cos x + i \sin x$

в. $i \sin x$

г. $\sin x$

9 Что такое $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$?

а. матрица
б. вектор
в. числитель
г. знаменатель

10 Мера разброса значений случайной величины относительно её математического ожидания?

а. корреляция
б. дисперсия
в. статистика
г. ковариация

2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Математические основы теории управления

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Раздел 2. Синтез и анализ систем управления

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Раздел 3. Современные методы теории управления

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Раздел 1. Математические основы теории управления

Тема 1.1. Основные понятия и структура систем автоматического управления,

Тема 1.2. Алгебра передаточных функций и структурные преобразования,

Тема 1.3. Математическое моделирование объектов и систем управления

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте слова в определение

Под принципом управления понимают [1] формирования [2] воздействия u(t) на основании информации о задающих и возмущающих воздействиях системы управления, и [3] системы на них y(t).

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

а) правило
б) рекомендацию
в) управляющего
г) случайного
д) реакции
е) имитации

Ответ: _____

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово

Напишите ответ. Отношение преобразования Лапласа выхода к преобразованию Лапласа входа – это _____ функция.

Ответ укажите одним словом, заполнив пропуск.

Ответ: _____

Вопрос 3. Вид управления, при котором выходная переменная объекта не влияет на формирование управляющего воздействия.

Ответ укажите одним словом, существительное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 4. Тип обратной связи, применение которой в системе управления приводит к уменьшению рассогласования между заданным и текущим значением выходной переменной.

Ответ укажите одним словом, прилагательное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 5. Математический оператор, позволяющий перейти от дифференциального уравнения системы к алгебраическому уравнению относительно комплексной переменной.

Ответ укажите в виде фамилии одного учёного, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 6. Метод идентификации, при котором параметры модели объекта определяются по форме и характерным точкам переходной характеристики без специальных вычислительных процедур.

Ответ укажите одним словом, прилагательное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 7. Свойство объекта управления, характеризующее время, через которое выходная переменная начинает реагировать на изменение входного воздействия.

Ответ укажите одним словом, существительное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 8. При параллельном соединении двух звеньев с передаточными функциями $W_1(s)$ и $W_2(s)$ результирующая передаточная функция равна их _____.

Ответ укажите одним словом, существительное, в дательном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 9. Установите соответствие между типом звена и его передаточной функцией.

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. W(s) = k	А. Интегрирующее
2. W(s) = 1/s	Б. Усилительное
3. W(s) = s	В. Дифференцирующее
4. W(s) = k/(Ts+1)	Г. Апериодическое

Ответ: _____

Вопрос 10. Установите соответствие между типом математического описания и его областью применения.

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Анализ нелинейных систем	А. Передаточная функция
2. Одновходовые линейные системы в комплексной области	Б. Уравнение состояния
3. Многомерные линейные системы в пространстве состояний	В. Фазовый портрет
4. Дискретные системы управления	Г. Разностное уравнение

Ответ: _____

Вопрос 11. Наиболее распространенная часть ТАУ, ориентированная на алгоритмическое обеспечение типовых, модельно представ-ленных автоматизированных производств и соответствующих систем автоматического регулирования (САР) с математически заданными объектами регулирования (ОР) в смысле идеализированного отображения возмущенного движения ОУ в отклонениях от опорного движения.

а) Теория автоматического регулирования
б) Алгоритм управления
в) Измерительный алгоритм
г) Объект регулирования

Вопрос 12. Математическая зависимость, с помощью которой определяется регулирующее воздействие u(t) по сигналу рассогласования dy(t) - это...

а) закон регулирования
б) фундаментальный закон
в) федеральный закон
г) административный закон

Вопрос 13. Часть генеральной совокупности элементов, которая охватывается экспериментом (наблюдением, опросом) - это...

а) выборка
б) среднеквадратическое отклонение
в) математическое ожидание

г) автокорреляционная функция

Вопрос 14. Выбрать один или несколько вариантов ответов. Какие принципы являются принципами управления?

а) Принцип управления по отклонению (по обратной связи)

б) Принцип управления по возмущению (принцип компенсации возмущения)

в) Принцип комбинированного управления

Вопрос 15. Системы, задача которых - поддержание постоянного значения регулируемой величины

а) системы стабилизации

б) системы программного регулирования

в) следящие системы (системы зависимого управления)

Раздел 2. Синтез и анализ систем управления

Тема 2.1. Типовые законы регулирования,

Тема 2.2. Устойчивость систем управления и критерии качества,

Тема 2.3. Оптимизация и синтез систем управления по критериям качества

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенные в определении слова

Замкнутая система является [1], если годограф [2] системы при изменении частоты от 0 до бесконечности [3] критическую точку (-1; j0) на комплексной плоскости

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

а) устойчивой

б) неустойчивой

в) замкнутой

г) разомкнутой

д) охватывает

е) не охватывает

Ответ: _____

Вопрос 2. Соотнесите критерии

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Рауса-Гурвица	а) корневой метод
2. Михайлова и Найквиста	б) алгебраический
3. Ляпунова	в) частотный

Ответ: _____

Вопрос 3. Соотнесите модель объекта и типовой закон

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Инерционное звено 1 порядка	а) П

2. Инерционное звено 2 порядка	б) ПИ
3. Интегрирующее звено	в) И
4. Дифференцирующее звено	г) ПИД

Ответ: _____

Вопрос 4. Составляющая ПИД-регулятора, устраняющая статическую ошибку регулирования при постоянном внешнем возмущении.

Ответ укажите одним словом, прилагательное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 5. Установите соответствие между законом регулирования и его основным недостатком

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Вносит фазовое запаздывание, снижает устойчивость	А. П-регулятор
2. Усиливает высокочастотные помехи	Б. И-регулятор
3. Не устраняет статическую ошибку	В. Д-регулятор

Ответ: _____

Вопрос 6. Вставьте пропущенное слово

Признак устойчивости линейной системы в терминах расположения корней характеристического уравнения: все корни должны находиться в _____ полуплоскости комплексной плоскости.

Ответ укажите одним словом, прилагательное.

Ответ: _____

Вопрос 7. Критерий устойчивости, позволяющий оценить запас устойчивости системы непосредственно по амплитудно-фазовой частотной характеристике разомкнутой системы, не вычисляя корней характеристического уравнения.

Ответ укажите фамилией одного учёного, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 8. Показатель качества переходного процесса, определяемый как наибольшее отклонение выходной переменной от установившегося значения, выраженное в процентах.

Ответ укажите двумя словами, существительное с прилагательным, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 9. Установите соответствие между показателем качества и характеристикой, по которой он определяется

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Время достижения и удержания выходной величиной заданного коридора	А. Перерегулирование
2. Площадь между кривой переходного процесса и установившимся значением	Б. Время регулирования
3. Максимальный выброс относительно установившегося значения	В. Интегральный критерий
4. Разность между заданным и установившимся значением выходной величины	Г. Статическая ошибка

Ответ: _____

Вопрос 10. Запас устойчивости по фазе определяется как угол от оси отрицательных вещественных чисел до вектора АФХ разомкнутой системы в точке, где модуль этой характеристики равен _____.

Ответ укажите числом, с точностью до десятых.

Ответ: _____

Вопрос 11. Составляющая ПИД-регулятора, которая реагирует на скорость изменения ошибки и позволяет уменьшить перерегулирование при быстрых изменениях задающего воздействия.

Ответ укажите одним словом, прилагательное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 12. Увеличение коэффициента усиления разомкнутой системы, как правило, приводит к:

Выберите один вариант

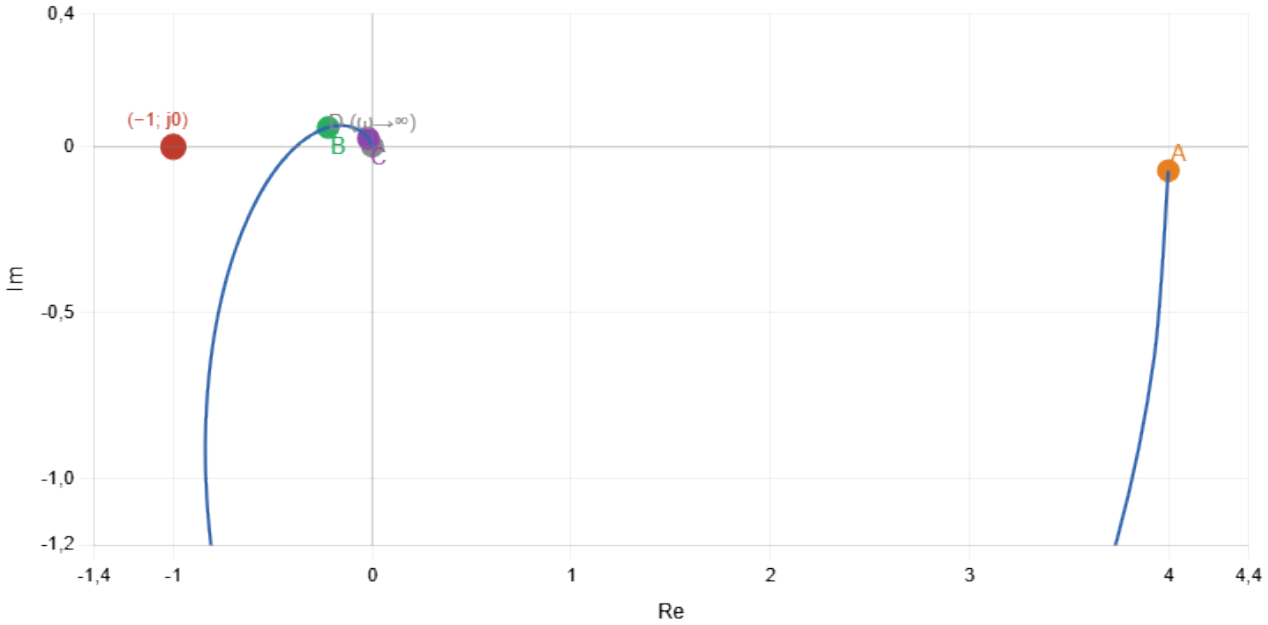
а) уменьшению перерегулирования и росту запаса устойчивости

б) уменьшению статической ошибки и снижению запаса устойчивости

в) увеличению времени регулирования и росту запаса устойчивости

г) уменьшению статической ошибки и росту запаса устойчивости

Вопрос 13. На представленном годографе Найквиста разомкнутой системы точка A соответствует $\omega = 0$, точка D — $\omega \to \infty$, точка $(-1; j0)$ отмечена красным.



Пересекает ли годограф вещественную ось левее точки (−1; j0)?

Выберите один вариант

а) да, следовательно замкнутая система неустойчива

б) нет, следовательно замкнутая система устойчива

в) да, но это не влияет на устойчивость замкнутой системы

г) для вывода об устойчивости необходимо знать порядок системы

Вопрос 14. Среднеквадратическое отклонение как критерий качества в сравнении со среднемодульным отклонением сильнее реагирует на:

Выберите один вариант

а) длительные малые отклонения выходной переменной от задания

б) редкие кратковременные большие выбросы ошибки

в) знакопеременные колебания с постоянной амплитудой

г) ненулевую ошибку в установившемся режиме

Вопрос 15. ПД-регулятор по сравнению с П-регулятором улучшает показатели качества преимущественно за счёт:

Выберите один вариант

а) устранения статической ошибки

б) увеличения коэффициента усиления

в) повышения запаса устойчивости по фазе

г) снижения частоты среза

Раздел 3. Современные методы теории управления

Тема 3.1. Идентификация объектов управления,

Тема 3.2. Прогнозирование и прогнозирующие системы автоматического регулирования,

Тема 3.3. Адаптивные системы управления,

Тема 3.4. Натурно-модельный подход в системах управления

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вид идентификации, при котором параметры модели объекта обновляются непрерывно в процессе его работы без остановки системы.

Ответ укажите одним словом, прилагательное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 2. Установите соответствие между методом идентификации и типом используемого входного воздействия

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Псевдослучайная бинарная последовательность	А. По переходной характеристике
2. Единичный скачок	Б. Корреляционный
3. Гармонический сигнал с изменяемой частотой	В. Спектральный
4. Произвольный измеримый сигнал	Г. МНК по входу-выходу

Ответ: _____

Вопрос 3. Параметр прогнозирующего регулятора, определяющий, на сколько тактов вперёд оценивается поведение объекта при расчёте управляющего воздействия.

Ответ укажите одним словом, существительное, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 4. Устройство в системе управления объектом с запаздыванием, компенсирующее влияние транспортного запаздывания путём включения модели объекта без запаздывания во вспомогательный контур.

Ответ укажите фамилией одного учёного, в именительном падеже.

Ответ: _____

Вопрос 5. Свойство адаптивной системы управления, позволяющее ей сохранять заданные показатели качества при изменении параметров объекта управления в процессе эксплуатации.

Ответ укажите одним словом, существительное, в именительном падеже.

Ответ: _____

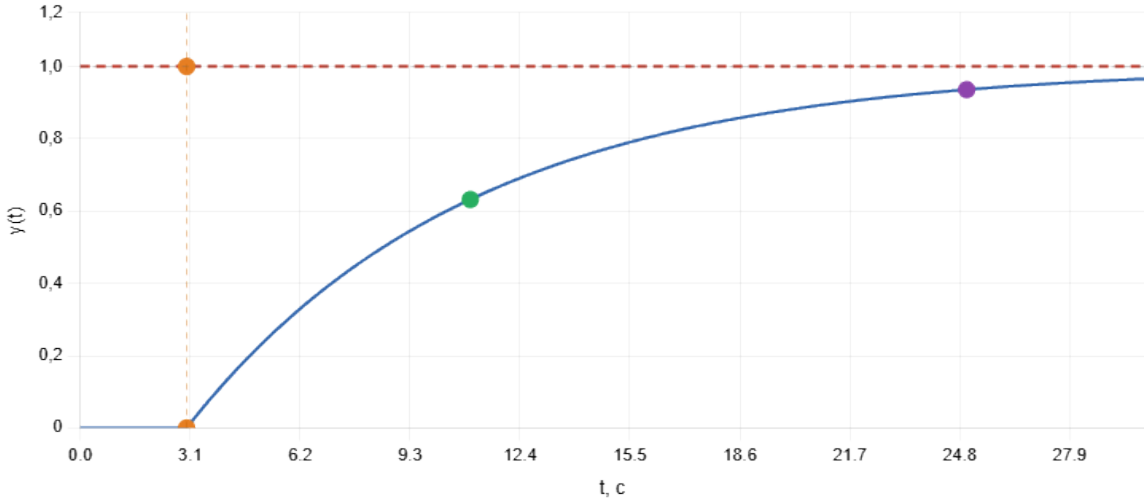
Вопрос 6. Установите соответствие между типом адаптивной системы и принципом её работы

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Параметры регулятора настраиваются по результатам текущей идентификации объекта	А. С эталонной моделью
2. Выходная переменная объекта подтягивается к выходу заранее заданной эталонной модели	Б. Самонастраивающаяся
3. Структура регулятора переключается в зависимости от состояния системы	В. С переменной структурой

Ответ: _____

Вопрос 7. По представленному графику переходного процесса в объекте определить время запаздывания, если управляющее воздействие было нанесено в точке 0.



Приведите ответ с точностью до десятых.

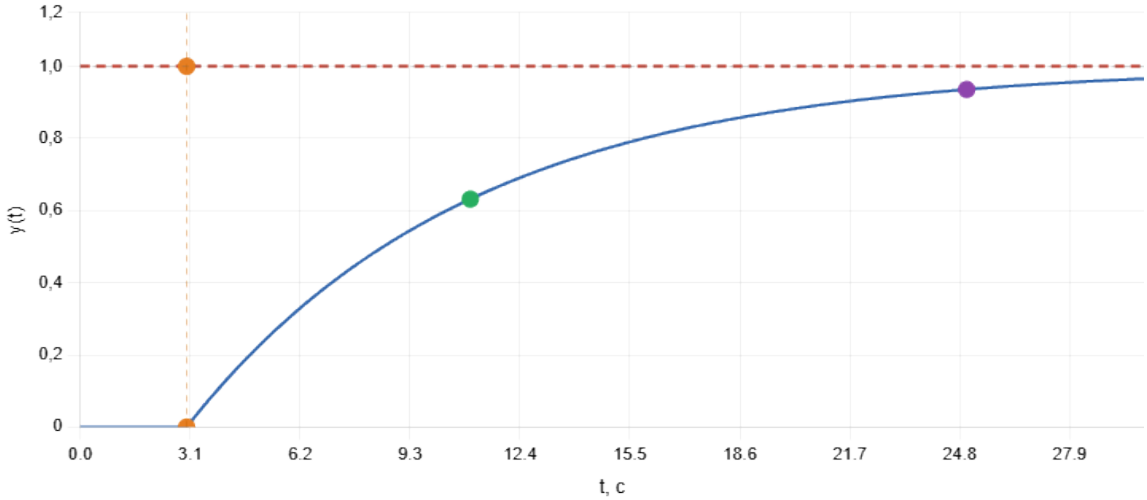
Ответ: _____

Вопрос 8. Технология натурно-модельного моделирования, при которой физический объект подключается к имитируемой виртуальной среде для проверки алгоритмов управления до их реального внедрения.

Ответ укажите аббревиатурой на латинице.

Ответ: _____

Вопрос 9. По представленному графику переходного процесса в объекте определите коэффициент усиления.



Приведите ответ с точностью до десятых.

Ответ: _____

Вопрос 10. Установите соответствие между задачей и разделом современной теории управления, в котором она решается.

Ответ укажите в формате 1-а, 2-б, 3-в и т.д.

1. Прогнозирующее управление	А. Определение структуры и параметров модели по данным измерений
2. Адаптивное управление	Б. Минимизация функционала качества на конечном горизонте с учётом ограничений
3. Идентификация	В. Автоматическая подстройка параметров регулятора при дрейфе объекта
4. Натурно-модельный подход	Г. Проверка алгоритма управления на реальном оборудовании с виртуальной средой

Ответ: _____

Вопрос 11. Метод наименьших квадратов при идентификации объекта управления минимизирует:

Выберите один вариант

а) максимальное отклонение модели от измеренных данных

б) сумму квадратов отклонений выхода модели от измеренных значений

в) интеграл от абсолютной ошибки прогноза

г) дисперсию входного сигнала

Вопрос 12. Предиктор Смита позволяет улучшить качество управления объектом с транспортным запаздыванием, потому что замкнутый контур с предиктором формирует характеристическое уравнение:

Выберите один вариант

а) с удвоенным значением запаздывания

б) без членов, содержащих запаздывание

в) с полюсами, перенесёнными в правую полуплоскость

г) с нулевым статическим коэффициентом

Вопрос 13. Основное отличие самонастраивающейся системы управления от системы с фиксированными параметрами регулятора состоит в том, что она:

Выберите один вариант

а) использует более сложный закон регулирования

б) содержит дополнительный контур, изменяющий параметры регулятора в процессе работы

в) работает без обратной связи по выходной переменной

г) требует точной априорной модели объекта

Вопрос 14. При проведении HIL-эксперимента реальное управляющее устройство взаимодействует с:

Выберите один вариант

а) физической копией объекта управления

б) оператором в ручном режиме

в) имитационной моделью объекта, выполняемой в реальном времени

г) архивными данными предыдущих испытаний

Вопрос 15. Рекуррентный алгоритм идентификации отличается от пакетного тем, что он:

Выберите один вариант

а) требует хранения всей истории измерений для каждого обновления оценки

б) обновляет оценку параметров по каждому новому измерению без повторной обработки предыдущих данных

в) применяется только к линейным объектам с постоянными параметрами

г) использует метод максимального правдоподобия в качестве критерия

4 Задания (вопросы) к экзамену для промежуточной аттестации обучающихся

Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.