

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование систем управления»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности/ специализации	Управление и информатика в технических системах
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)



С.Л. Морева
(инициалы, фамилия)


Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)



В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)



Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Моделирование систем управления» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.04 «Управление в технических системах» направленности/специализации «Управление и информатика в технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики»

ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности»

ОПК-4 «Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов»

ОПК-9 «Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств»

ПК-1 «Способность выполнять экспериментальные исследования на действующих объектах автоматизации и управления и обрабатывать результаты с применением стандартных средств»

ПК-2 «Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом систем управления построением их математических и имитационных моделей, анализом точности моделей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины:

- обучение студентов основам математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления;
- получение обучающимися необходимых знаний и навыков в области основных принципов и методов построения математических моделей объектов и систем управления;
- представление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области проведения вычислительных экспериментов.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере, знать достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем управления.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.В.1 владеет навыками решения профессиональных задач на основе базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знает методики получения математических моделей реальных технических объектов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления,	ОПК-4.3.1 знает методы оценки адекватности математической модели реальному техническому объекту

	разработанных на основе математических методов	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ОПК-9.У.1 умеет работать с результатами, полученными в ходе проведения численного и натурального экспериментов
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность выполнять экспериментальные исследования на действующих объектах автоматизации и управления и обрабатывать результаты с применением стандартных средств	ПК-1.У.1 умеет обрабатывать результаты, полученные в ходе проведения экспериментов с использованием стандартных средств
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-2.У.1 умеет получать математические модели объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Теория автоматического управления»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Идентификация и диагностика систем управления».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	6	6
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Классификация моделей. Общие сведения. Тема 1.1. Моделирование как метод научного познания. Тема 1.2. Классификация моделей и виды моделирования.	3		3		6
Раздел 2. Построение моделей. Тема 2.1. Общая схема разработки математических моделей систем управления. Тема 2.2. Принципы построения моделей систем управления по экспериментальным данным.	3		3		6

Раздел 3. Аналоговое моделирование. Имитационное моделирование. Компьютерное моделирование. Тема 3.1. Аналоговое вычислительное моделирование систем управления. Тема 3.2. Имитационное моделирование.	6		6		14
Раздел 4. Анализ точности. Тема 4.1. Методы анализа точности моделей. Тема 4.2. Методы теории чувствительности.	5		5		12
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Классификация моделей. Общие сведения. 1.1. Моделирование как метод научного познания. Понятие моделирования. Классификация моделей. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем. 1.2. Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования. Основные положения теории подобия. Основные требования к математическим моделям систем. Этапы математического моделирования. Адекватность математических моделей. Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования. Основные принципы математического моделирования механических систем и процессов.
2	Построение моделей. 2.1. Общая схема разработки математических моделей систем управления. Проблемы построения математических моделей. Подobie и анализ размерностей. Модели линейных и нелинейных динамических систем. Математические модели: анализ их необходимости и достаточности. 2.2. Принципы построения моделей систем управления по экспериментальным данным. Методы идентификации систем.
3	Аналоговое моделирование. Имитационное моделирование. Компьютерное моделирование. 3.1. Аналоговое вычислительное моделирование систем управления. Аппроксимация, интерполяция и экстраполяция функциональных зависимостей. Технические и программные средства моделирования. Масштабирование переменных. Правило выбора масштабов. 3.2. Имитационное моделирование. Методы цифрового

	моделирования систем управления на ЭВМ. Методы построения имитационных моделей. Теория массового обслуживания. Модели систем массового обслуживания.
4	Анализ точности. Точность, теория чувствительности. 4.1. Методы анализа точности моделей. Методы теории чувствительности частотных характеристик. Вычислительные методы алгебры. Приемы упрощения математических моделей. 4.2. Методы теории чувствительности частотных и временных характеристик. Математические свойства методов вычислений. Математические методы оптимизации.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Исследование адекватности непрерывных и дискретных линейных САР	1	0,4	1
2	Изучение системы имитационного моделирования MATLAB	1	0,4	1
3	Моделирование систем управления в пакете Simulink	1	0,4	1
4	Математическое описание объекта управления экспериментальными методами	1	0,4	2
5	Исследование зависимости показателей качества в переходном режиме от изменения параметров следящей системы	2	0,4	2
6	Моделирование компонент систем управления	2	0,4	3
7	Моделирование технологических процессов производства	2	0,4	3
8	Построение математических моделей аналитическим методом. Моделирование	2	1	3

	теплообменной аппаратуры			
9	Моделирование процесса получения пара	1	0,4	4
10	Моделирование простых гидравлических систем	2	1	4
11	Анализ точности математической модели. Временная область	1	0,4	4
12	Анализ точности математической модели. Частотная область	1	0,4	4
Всего		17	6	

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/boo	Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и	

k/180815 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	систем управления : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Алпатов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 140 с. – ISBN 978-5-8114-8770-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://e.lanbook.com/book/332309 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Моделирование систем автоматического регулирования технологических процессов : учебное пособие / составители С. Г. Гутова [и др.]. – Кемерово : КемГУ, 2022. – 517 с. – ISBN 978-5-8353-2966-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://znanium.ru/catalog/product/2225689 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Бильфельд, Н. В. Моделирование динамики систем автоматизации в MATLAB : учебное пособие / Н. В. Бильфельд, Ю. И. Володина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 148 с. – ISBN 978-5-9729-2430-1. – Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://znanium.ru/catalog/product/2169719 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебно-практическое пособие / Б. И. Решмин. – 3-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 76 с. – ISBN 978-5-9729-1646-7. – Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://znanium.com/catalog/product/2132268 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Моделирование объектов и процессов управления : учебное пособие / В. В. Соловьев, В. В. Шадрина, Е. А. Шестова, С. В. Кирильчик ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. – 158 с. – ISBN 978-5-9275-4307-6. – Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://znanium.com/catalog/product/1873010 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Буканова, Т. С. Моделирование систем управления : учебное пособие / Т. С. Буканова, М. Т. Алиев. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 144 с. – ISBN 978-5-8158-1899-6. – Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система [сайт].	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Материалы для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ, варианты для их выполнения, а также электронный лекционный материал по дисциплине размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра
https://lms.guap.ru	Тестирования для проведения контрольных работ, а также для проведения промежуточной аттестации размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП в течение учебного семестра

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	MathWorks MATLAB (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
4	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	
2	Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; панель интерактивная/телевизор. Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 13 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.	21-12, 21-13 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HP LJ4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора																
1	1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Чем при моделировании может быть представлена математическая модель? 1) математическими соотношениями. 2) геометрическими образами. 3) математическими абстракциями. 4) любым математическим аппаратом Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 4.	ОПК-1.В.1																
2	2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы Укажите функции, которые выполняет автоматизированная система управления технологическими процессами: 1) контроль за параметрами и характеристиками процесса. 2) учет времени работы работников. 3) сигнализация оператору о выходе контролируемых параметров за границы установленного контрольного интервала. 4) локальное автоматическое регулирование, оказывающее непосредственное воздействие на контролируемую часть процесса. 5) сообщение руководству о качестве технологического процесса. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4.	ОПК-3.3.1																
3	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>А</td><td>Алгоритм измерения</td><td>1</td><td>совокупность физических явлений, на которых основаны измерения</td></tr><tr><td>Б</td><td>Принцип измерений</td><td>2</td><td>совокупность приемов использования принципов и средств измерений</td></tr><tr><td>В</td><td>Метод измерений</td><td>3</td><td>общий или поэтапный план проведения измерения - намеченный распорядок измерений, определяющий состав применяемых приборов, последовательность и правила проведения операций</td></tr><tr><td>Г</td><td>Методика выполнения</td><td>4</td><td>точное предписание о порядке выполнения операций,</td></tr></table>	А	Алгоритм измерения	1	совокупность физических явлений, на которых основаны измерения	Б	Принцип измерений	2	совокупность приемов использования принципов и средств измерений	В	Метод измерений	3	общий или поэтапный план проведения измерения - намеченный распорядок измерений, определяющий состав применяемых приборов, последовательность и правила проведения операций	Г	Методика выполнения	4	точное предписание о порядке выполнения операций,	ПК-1.У.1
А	Алгоритм измерения	1	совокупность физических явлений, на которых основаны измерения															
Б	Принцип измерений	2	совокупность приемов использования принципов и средств измерений															
В	Метод измерений	3	общий или поэтапный план проведения измерения - намеченный распорядок измерений, определяющий состав применяемых приборов, последовательность и правила проведения операций															
Г	Методика выполнения	4	точное предписание о порядке выполнения операций,															

	<table><tr><td></td><td>измерений</td><td></td><td>обеспечивающих измерение физической величины</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А4, Б1, В2, Г3</p>		измерений		обеспечивающих измерение физической величины	А	Б	В	Г					
	измерений		обеспечивающих измерение физической величины											
А	Б	В	Г											
4	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определить порядок создания моделей объектов:</p> <p>1) алгоритмизация математического описания и программирование</p> <p>2) математическое описание</p> <p>3) постановка задачи моделирования</p> <p>4) использование математической модели</p> <p>5) проверка адекватности модели ее проектным характеристикам</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 3, 2, 1, 5, 4</p>	ОПК-3.3.1												
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ. При построении логарифмической амплитудно-частотной характеристики (ЛАЧХ) по оси ординат откладывают величину $L(\omega) = 20\lg A(\omega)$, единицей измерения для которой является _____</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): децибел.</p>	ОПК-3.3.1												
6	<p>1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</p> <p>Каковы преимущества и недостатки имитационного моделирования по сравнению с аналитическим исследованием?</p> <p>1) преимущество имитационного моделирования в его физической наглядности и в том, что при наличии специальных языков и трансляторов оно не требует столь высокой квалификации как аналитическое, недостатком является численный характер результатов.</p> <p>2) преимущество имитационного моделирования в его простоте, недостаток в непрозрачности результата.</p> <p>3) преимущество имитационного моделирования при наличии специальных языков и трансляторов в его доступности, недостаток в сложности обработки результатов.</p> <p>4) преимущество имитационного моделирования в том, что это универсальный метод, а недостаток в том, что для его реализации требуется ЭВМ.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1.</p>	ОПК-1.В.1												
7	<p>2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы</p> <p>В теории автоматического управления для математического описания объектов применяются:</p> <p>1) линейные уравнения.</p>	ОПК-3.3.1												

	2) дифференциальные уравнения. 3) импульсные функции. 4) передаточные функции. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 4																									
8	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td>А</td><td>текущий контроль. Согласование параметров отдельных участков производства. Временные задержки от 100 до 1000 мс</td><td>1</td><td>уровень управления предприятием</td></tr><tr><td>Б</td><td>контроллеры для непосредственного сбора данных от датчиков. Скорость опроса не более 10 мс</td><td>2</td><td>уровень управления технологическим процессом</td></tr><tr><td>В</td><td>обычные компьютеры, серверы. Обеспечение визуального контроля основных параметров производства, построение отчетов</td><td>3</td><td>уровень управления устройствами</td></tr><tr><td>Г</td><td>управление исполнительными устройствами. Скорость опроса не более 10 мс</td><td>4</td><td></td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А2, Б3, В1, Г3</p>	А	текущий контроль. Согласование параметров отдельных участков производства. Временные задержки от 100 до 1000 мс	1	уровень управления предприятием	Б	контроллеры для непосредственного сбора данных от датчиков. Скорость опроса не более 10 мс	2	уровень управления технологическим процессом	В	обычные компьютеры, серверы. Обеспечение визуального контроля основных параметров производства, построение отчетов	3	уровень управления устройствами	Г	управление исполнительными устройствами. Скорость опроса не более 10 мс	4		А	Б	В	Г					ПК-1.У.1
А	текущий контроль. Согласование параметров отдельных участков производства. Временные задержки от 100 до 1000 мс	1	уровень управления предприятием																							
Б	контроллеры для непосредственного сбора данных от датчиков. Скорость опроса не более 10 мс	2	уровень управления технологическим процессом																							
В	обычные компьютеры, серверы. Обеспечение визуального контроля основных параметров производства, построение отчетов	3	уровень управления устройствами																							
Г	управление исполнительными устройствами. Скорость опроса не более 10 мс	4																								
А	Б	В	Г																							
9	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определить в какой последовательности проводится исследование системы управления: 1) сбор данных 2) формулировка целей исследования 3) моделирование системы управления 4) сопровождение выполнения рекомендаций Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 1, 3, 4</p>	ОПК-4.3.1																								
10	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите математическую основу аппарата передаточных функций – определение, математический аппарат, ограничение в применении в качестве математического описания объектов управления. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): Передаточной функцией (ПФ) системы называется отношение преобразования по Лапласу выходной переменной к преобразованию по Лапласу входной переменной при нулевых начальных условиях. Основывается на дифференциальных уравнениях системы с одним</p>	ОПК-3.3.1																								

	входом и с одним выходом.																							
11	<p>1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</p> <p>Что показывают критерии устойчивости в системах автоматического управления?</p> <p>1) Какова будет величина ошибки при изменении настроек регулятора;</p> <p>2) Способен ли данный регулятор обеспечивать нормальное функционирование системы в различных режимах работы объекта регулирования;</p> <p>3) Какова будет амплитуда автоколебаний и рассогласований заданных величин;</p> <p>4) Насколько опасны резонансные явления в системе регулирования объекта и когда произойдёт его разрушение во времени.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2.</p>			ОПК-9.У.1																				
12	<p>2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы</p> <p>Что относится к основным свойствам модели?</p> <p>1) математическое описание</p> <p>2) адекватность</p> <p>3) наглядность</p> <p>4) информативность</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 3, 4</p>			ОПК-4.3.1																				
13	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td>А</td><td>экономическая стабильность</td><td>1</td><td>отражает способность системы в своем развитии сохранять постоянным своё строение</td></tr><tr><td>Б</td><td>структурная стабильность</td><td>2</td><td>свойство определяется скачкообразностью ввода новых связей и элементов системы</td></tr><tr><td>В</td><td>инерционность</td><td>3</td><td>отражает взаимное влияние состояний системы в разные моменты времени (настоящего состояния - на будущее и наоборот)</td></tr><tr><td>Г</td><td>дискретность</td><td>4</td><td>свойство системы, при котором существенные изменения в её структуре характеризуются значительно меньшими изменениями суммарных денежных затрат</td></tr><tr><td>Д</td><td>динамичность</td><td>5</td><td>свойство системы противостоять воздействиям, направленным на изменение ранее намеченного</td></tr></table>			А	экономическая стабильность	1	отражает способность системы в своем развитии сохранять постоянным своё строение	Б	структурная стабильность	2	свойство определяется скачкообразностью ввода новых связей и элементов системы	В	инерционность	3	отражает взаимное влияние состояний системы в разные моменты времени (настоящего состояния - на будущее и наоборот)	Г	дискретность	4	свойство системы, при котором существенные изменения в её структуре характеризуются значительно меньшими изменениями суммарных денежных затрат	Д	динамичность	5	свойство системы противостоять воздействиям, направленным на изменение ранее намеченного	ПК-1.У.1
А	экономическая стабильность	1	отражает способность системы в своем развитии сохранять постоянным своё строение																					
Б	структурная стабильность	2	свойство определяется скачкообразностью ввода новых связей и элементов системы																					
В	инерционность	3	отражает взаимное влияние состояний системы в разные моменты времени (настоящего состояния - на будущее и наоборот)																					
Г	дискретность	4	свойство системы, при котором существенные изменения в её структуре характеризуются значительно меньшими изменениями суммарных денежных затрат																					
Д	динамичность	5	свойство системы противостоять воздействиям, направленным на изменение ранее намеченного																					

	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>движения системы</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А4, Б1, В5, Г2, Д3</p>				движения системы	А	Б	В	Г	Д						
			движения системы													
А	Б	В	Г	Д												
14	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определить порядок составления дифференциального уравнения динамического звена:</p> <p>1) вводят те или иные упрощающие предположения (допущения) с целью упрощения исходного математического описания;</p> <p>2) используя основные законы той отрасли науки и техники, к которой относится исследуемое звено, составляют математическое описание звена в форме дифференциального уравнения;</p> <p>3) при необходимости осуществляют линеаризацию полученного дифференциального уравнения с целью получения линейного дифференциального уравнения звена;</p> <p>4) определяют входную (-ые) и выходную (-ые) величины (координаты) звена и устанавливают дополнительные факторы, от которых зависит выходная величина.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 4, 2, 1, 3</p>	ОПК-4.3.1														
15	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ. По частотному критерию устойчивости Найквиста: если АФЧХ разомкнутой системы начинается в точке на комплексной плоскости с координатами (-1; 0), то замкнутая система _____</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): неустойчива</p>	ПК-2.У.1														
16	<p>1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</p> <p>Выберите основные операции математического моделирования:</p> <p>1) идентификация, оценка, параметризация, вычислительный эксперимент</p> <p>2) линеаризация, детерминизация, срез, вычислительный эксперимент</p> <p>3) идентификация, детерминизация, оценка, вычислительный эксперимент</p> <p>4) линеаризация, идентификация, оценка, вычислительный эксперимент</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 4.</p>	ОПК-3.3.1														
17	<p>2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы</p> <p>Какие бывают системы по описанию переменных?</p> <p>1) качественные,</p> <p>2) количественные</p> <p>3) смешанные</p> <p>4) регулируемые</p>	ОПК-3.3.1														

	Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 3																																		
18	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между названием режима движения системы и его характеристикой.</p> <table><tr><td>А</td><td>равновесный режим</td><td>1</td><td>система проходит все пространство состояний таким образом, что с течением времени проходит сколько угодно близко к любому заданному состоянию</td></tr><tr><td>Б</td><td>периодический режим</td><td>2</td><td>когда система через равные промежутки времени проходит одни и те же состояния</td></tr><tr><td>В</td><td>переходный режим</td><td>3</td><td>система проходит некоторое множество состояний, однако закономерность прохождения этих состояний является более сложной, чем периодические, например, переменный период</td></tr><tr><td>Г</td><td>апериодический режим</td><td>4</td><td>движение системы между двумя периодами времени, в каждом из которых система находилась в стационарном режиме</td></tr><tr><td>Д</td><td>эргодический режим</td><td>5</td><td>когда система находится все время в одном и том же состоянии</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А5, Б2, В4, Г3, Д1</p>				А	равновесный режим	1	система проходит все пространство состояний таким образом, что с течением времени проходит сколько угодно близко к любому заданному состоянию	Б	периодический режим	2	когда система через равные промежутки времени проходит одни и те же состояния	В	переходный режим	3	система проходит некоторое множество состояний, однако закономерность прохождения этих состояний является более сложной, чем периодические, например, переменный период	Г	апериодический режим	4	движение системы между двумя периодами времени, в каждом из которых система находилась в стационарном режиме	Д	эргодический режим	5	когда система находится все время в одном и том же состоянии	А	Б	В	Г	Д						ОПК-9.У.1
А	равновесный режим	1	система проходит все пространство состояний таким образом, что с течением времени проходит сколько угодно близко к любому заданному состоянию																																
Б	периодический режим	2	когда система через равные промежутки времени проходит одни и те же состояния																																
В	переходный режим	3	система проходит некоторое множество состояний, однако закономерность прохождения этих состояний является более сложной, чем периодические, например, переменный период																																
Г	апериодический режим	4	движение системы между двумя периодами времени, в каждом из которых система находилась в стационарном режиме																																
Д	эргодический режим	5	когда система находится все время в одном и том же состоянии																																
А	Б	В	Г	Д																															
19	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определить порядок (алгоритм) составления на основе анализа функциональной схемы структурно-динамической схемы (СДС) автоматической системы управления</p> <p>1) перейти от полученных уравнений связи к уравнениям связи в форме преобразования Лапласа при нулевых начальных условиях; 2) составить уравнения связи объекта управления и элементов управляющего устройства; 3) соединить построенные схемы между собой в соответствии с прохождением сигналов и получить искомую СДС системы; 4) решить каждое уравнение относительно изображения выходной величины и построить по ним структурно-динамические схемы.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 1, 4, 3</p>				ПК-2.У.1																														

20	5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Определите устойчивость замкнутой системы по частотному критерию Найквиста, если известно, что АФЧХ разомкнутой системы проходит через точку на комплексной плоскости с координатами (-1; 0). Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): по критерию Найквиста: если АФЧХ разомкнутой системы проходит через точку на комплексной плоскости с координатами (-1; 0), то замкнутая система на границе устойчивости.	ПК-2.У.1																												
21	1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ В пакете MATLAB функция «ode45» используется для: 1) решения дифференциальных уравнений. 2) построения зависимостей. 3) описания глобальных переменных. 4) построения графиков. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1.	ОПК-1.В.1																												
22	2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы Выберите основные операции математического моделирования: 1) линеаризация 2) расщепление 3) идентификация 4) вычислительный эксперимент Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4	ОПК-9.У.1																												
23	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Название типового динамического звена</th><th colspan="2">ПФ звена</th></tr><tr><td>А</td><td>Пропорциональное</td><td>1</td><td>$W(p) = k/p$</td></tr><tr><td>Б</td><td>Интегрирующее</td><td>2</td><td>$W(p) = kp$</td></tr><tr><td>В</td><td>Дифференцирующее</td><td>3</td><td>$W(p) = k$</td></tr><tr><td>Г</td><td>Запаздывания</td><td>4</td><td>$W(p) = ke^{-tp}$</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А3, Б1, В2, Г4	Название типового динамического звена		ПФ звена		А	Пропорциональное	1	$W(p) = k/p$	Б	Интегрирующее	2	$W(p) = kp$	В	Дифференцирующее	3	$W(p) = k$	Г	Запаздывания	4	$W(p) = ke^{-tp}$	А	Б	В	Г					ПК-2.У.1
Название типового динамического звена		ПФ звена																												
А	Пропорциональное	1	$W(p) = k/p$																											
Б	Интегрирующее	2	$W(p) = kp$																											
В	Дифференцирующее	3	$W(p) = k$																											
Г	Запаздывания	4	$W(p) = ke^{-tp}$																											
А	Б	В	Г																											
24	4 тип) Задание закрытого типа на установление	ПК-1.У.1																												

	<p>последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определить порядок (алгоритм) составления на основе анализа функциональной схемы структурно-динамической схемы (СДС) автоматической системы управления</p> <p>1) перейти от полученных уравнений связи к уравнениям связи в форме преобразования Лапласа при нулевых начальных условиях;</p> <p>2) составить уравнения связи объекта управления и элементов управляющего устройства;</p> <p>3) соединить построенные схемы между собой в соответствии с прохождением сигналов и получить искомую СДС системы;</p> <p>4) решить каждое уравнение относительно изображения выходной величины и построить по ним структурно-динамические схемы.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 1, 4, 3</p>	
25	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Определите устойчивость замкнутой системы по частотному критерию Найквиста, если известно, что АФЧХ разомкнутой системы начинается в точке на комплексной плоскости с координатами $(-1; 0)$.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): по критерию Найквиста: если АФЧХ разомкнутой системы начинается в точке на комплексной плоскости с координатами $(-1; 0)$, то замкнутая система не устойчивая.</p>	ОПК-1.В.1
26	<p>1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</p> <p>В основе языка моделирования лежит какой-либо универсальный язык программирования. Отличие языков моделирования от универсальных языков программирования состоит в том, что:</p> <p>1) язык моделирования использует специальные алгоритмы программирования;</p> <p>2) язык моделирования представляет собой расширение универсального языка путем добавления специальных средств моделирования.</p> <p>3) язык моделирования отличается от такого языка отсутствием сходства в структуре программ.</p> <p>4) язык моделирования представляет собой сужение универсального языка путем использования специальных операторов моделирования.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2.</p>	ПК-1.У.1
27	<p>2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы</p> <p>Что относится к основным свойствам любой модели?</p> <p>1) всеобщность</p> <p>2) целенаправленность</p> <p>3) упрощенность</p> <p>4) приближительность</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 3, 4</p>	ОПК-4.3.1
28	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p>	ПК-2.У.1

		Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название типового динамического звена</th><th colspan="2">Передаточная функция звена</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Апериодическое первого порядка</td><td>1</td><td>$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Колебательное</td><td>2</td><td>$W(p) = k(Tp + 1)$</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Форсирующее первого порядка</td><td>3</td><td>$W(p) = k(T^2 p^2 + 2xTp + 1)$</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Форсирующее второго порядка</td><td>4</td><td>$W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 2xTp + 1}$</td></tr> </tbody> </table>		Название типового динамического звена		Передаточная функция звена		А	Апериодическое первого порядка	1	$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$	Б	Колебательное	2	$W(p) = k(Tp + 1)$	В	Форсирующее первого порядка	3	$W(p) = k(T^2 p^2 + 2xTp + 1)$	Г	Форсирующее второго порядка	4	$W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 2xTp + 1}$
Название типового динамического звена		Передаточная функция звена																					
А	Апериодическое первого порядка	1	$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$																				
Б	Колебательное	2	$W(p) = k(Tp + 1)$																				
В	Форсирующее первого порядка	3	$W(p) = k(T^2 p^2 + 2xTp + 1)$																				
Г	Форсирующее второго порядка	4	$W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 2xTp + 1}$																				
		Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		А	Б	В	Г																
А	Б	В	Г																				
		Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А1, Б4, В2, Г3																					
29	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и определите порядок действий системы, направленные на достижение одной из частных целей управления: 1) сбор, преобразование и хранение информации о состоянии технологического объекта управления (ТОУ); 2) обнаружение отклонений технологических параметров и показателей состояния оборудования от установленных значений; 3) оперативное отображение информации, обмен информацией с оперативным персоналом и вышестоящими АСУ; 4) первичная обработка информации о текущем состоянии ТОУ; 5) расчет значений не измеряемых величин и показателей (косвенные измерения, прогнозирование). Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 4, 2, 5, 3		ПК-1.У.1																				
30	5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Раскройте содержание термина «устойчивость автоматической системы» - ... Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): устойчивость автоматической системы — это свойство системы обеспечить сколь угодно малое отклонение возмущенного движения при достаточно малых начальных возмущениях за конечный отрезок времени.		ОПК-1.В.1																				

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Классификация моделей и виды моделирования;
- Принципы построения моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- Математическое моделирование технических систем согласно решаемым задачам.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий
Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

1. Акопов В. С. Моделирование систем в MATLAB: лабораторный практикум / В. С. Акопов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2012. - 63 с.

2. Ляшенко А.Л. Моделирование процессов и систем в TRACE MODE: методические указания к практическим работам / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. А. Л. Ляшенко. - Электрон. текстовые дан. - СПб. Изд-во ГУАП, 2019. - 35 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа, содержащего цель работы, задание на лабораторную работу по вариантам, структурные динамические схемы исследованных систем, их передаточные функции с числовыми значениями параметров, расчетные и экспериментально полученные графики динамических характеристик, копия протокола работы (вводимые команды и результаты вычислений) в среде MATLAB, ответы на контрольные вопросы, а также выводы по итогам проделанной работы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/c/regdocs/docs/nir>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости (ТКУ) осуществляется устным опросом на занятиях и путем оценки защиты отчётов по лабораторным работам.

В случае невыполнения условий ТКУ обучающийся при прохождении промежуточной аттестации не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится в формате тестирования в системе дистанционного обучения ГУАП lms.guap.ru в компьютерном классе ГУАП, оснащённом соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Тестирование содержит 20 случайных вопросов, время выполнения тестирования – 15 минут. В случае сдачи всех лабораторных работ в семестре на положительную оценку применяется шкала оценивания тестирования согласно критериям оценки уровня сформированности компетенций (табл. 14). В случае, если не выполнены лабораторные работы в семестре, на экзамене студент не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой