

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)

Е.Ю. Ватаева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Локальные системы управления»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности/ специализации	Управление в технических системах
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

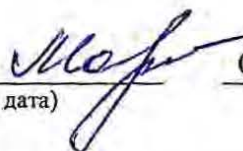
Программу составил (а)

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

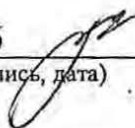
Заведующий кафедрой № 31

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 «Локальные системы управления» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 27.04.04 «Управление в технических системах» направленности/специализации «Управление в технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач»

ПК-2 «Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки»

ПК-4 «Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теоретических основ и прикладных алгоритмов разработки и исследования локальных систем автоматического управления, в том числе:

- изучение принципов автоматического регулирования, используемых в локальных системах автоматизации;
- изучение типовых функциональных структур систем промышленной автоматики;
- изучение типовых алгоритмов регулирования (аналоговых, цифровых), типовых промышленных регуляторов;
- изучение и применение типовых методик для расчета параметров настроек регуляторов локальных систем управления;
- применение теоретических знаний к решению конкретных инженерных задач проектирования локальных систем автоматического управления различными объектами.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теоретических основ и прикладных алгоритмов разработки и исследования локальных систем автоматического управления, в том числе:

- изучение принципов автоматического регулирования, используемых в локальных системах автоматизации;
- изучение типовых функциональных структур систем промышленной автоматики;
- изучение типовых алгоритмов регулирования (аналоговых, цифровых), типовых промышленных регуляторов;
- изучение и применение типовых методик для расчета параметров настроек регуляторов локальных систем управления;
- применение теоретических знаний к решению конкретных инженерных задач проектирования локальных систем автоматического управления различными объектами.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	ПК-1.3.1 знает основные подходы для решения задачи синтеза систем автоматического управления ПК-1.В.1 владеет навыками постановки задачи в области автоматического управления, выбора методов и средств её решения
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	ПК-2.3.1 знает порядок составления адекватной математической модели исследуемого объекта ПК-2.У.1 умеет применять основные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки ПК-2.В.1 владеет навыками проверки адекватности математической модели исследуемому объекту

Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ПК-4.3.1 знает принципы проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования в рамках профессиональной деятельности ПК-4.В.1 владеет навыками компьютерного моделирования исследуемых объектов
------------------------------	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Автоматизация проектирования систем управления».

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

- «Современные проблемы в теории 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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	6/ 216
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	148	148
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.	Дифф. зач.

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 3					

Раздел 1. Общие сведения о локальных системах управления. Тема 1.1. Классифицирующие признаки ЛСУ. Тема 1.2. Типовая функциональная схема ЛСУ промышленного применения. Тема 1.3. Реализация функции ЛСУ в составе АСУ ТП.	8		6		30
Раздел 2. Методы анализа и синтеза систем управления. Тема 2.1. Расчетные математические модели объектов в локальных системах управления. Тема 2.2. Примеры технологических объектов ЛСУ.	8		6		30
Раздел 3. Принципы автоматического регулирования, используемые в ЛСУ. Тема 3.1. Регулирование по отклонению при возмущениях. Тема 3.1. Регулирование объектов с изменяющимися параметрами. Тема 3.2. Регулирование объектов с запаздыванием. Тема 3.1. Регулирование многомерных многосвязных объектов.	8		10		44
Раздел 4. Измерение и регулирование в ЛСУ. Тема 4.1. Устройства получения информации о состоянии процесса. Тема 4.2. Типовые регуляторы ЛСУ. Тема 4.3. Типовые системы промышленной автоматизации.	10		12		44
Итого в семестре:	34		34		148
Итого	34	0	34	0	148

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	Общие сведения о локальных системах управления Тема 1.1. Классифицирующие признаки ЛСУ. Тема 1.2. Типовая функциональная схема ЛСУ промышленного применения. Тема 1.3. Реализация функции ЛСУ в составе АСУ ТП
2	Методы анализа и синтеза систем управления Тема 2.1. Расчетные математические модели объектов в локальных системах управления. Тема 2.2. Примеры технологических объектов ЛСУ.
3	Принципы автоматического регулирования, используемые в ЛСУ. Тема 3.1. Регулирование по отклонению при возмущениях Тема 3.1. Регулирование объектов с изменяющимися параметрами. Тема 3.2. Регулирование объектов с запаздыванием.

	Тема 3.1. Регулирование многомерных многосвязных объектов
4	Измерение и регулирование в ЛСУ Тема 4.1. Устройства получения информации о состоянии процесса. Тема 4.2. Типовые регуляторы ЛСУ Тема 4.3. Типовые системы промышленной автоматики.

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 3				
1	Топологические методы анализа и синтеза систем управления	3	3	2
2	Структурный анализ автоматических систем	3	3	2
3	Исследование устойчивости системы управления частотными методами	3	3	3
4	Исследование зависимости показателей качества в переходном режиме от изменения параметров следящей системы	3	3	3
5	Влияние типа регулятора на качество системы управления.	5	5	4
6	Цифровые фильтры	5	5	4
7	Дискретизация систем, заданных передаточной функцией	6	6	4
8	Цифровой ПИД регулятор при управлении непрерывным объектом	6	6	4
Всего		34	34	

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	88	88
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	30	30
Всего:	148	148

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/book/379424 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Тверской, Ю. С. Локальные системы управления. Введение в многофункциональные АСУТП электростанций : учебник для вузов / Ю. С. Тверской. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 672 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://e.lanbook.com/reader/book/122190 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Гаврилов А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 376 с.:ил.– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://e.lanbook.com/book/160450	Кон, Е. Л. Локальные системы управления параметрами объектов гражданского и	

<i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	промышленного строительства : учебное пособие / Е. Л. Кон, Ю. Н. Хижняков, А. А. Южаков. – Пермь : ПНИПУ, 2012. – 156 с. – ISBN 978-5-398-00933-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://znanium.ru/catalog/product/2169660 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Романова, И. К. Управление сложными техническими объектами. Часть 3. Построение математических моделей систем : учебное пособие / И. К. Романова. – Москва : Изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. – 70 с. – Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система [сайт].	
https://book.ru/book/938660 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Колтунов, И. И. Моделирование и оптимизация процессов управления в технологических системах : учебник / И. И. Колтунов, Т. Г. Крыжановская. – Москва : КноРус, 2021. – 327 с. – ISBN 978-5-406-06771-0. – Текст : электронный // BOOK.ru : 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
4	ЭБС BOOK.ru (https://book.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	21-12, 21-13 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	локальной вычислительной сети.	
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 HPLJP4515n, 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
Дифференцированный зачет	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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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
	Учебным планом 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
	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	<p>1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</p> <p>В системе управления с отрицательной обратной связью:</p> <p>1) регулируемая величина не стабилизируется, а отклоняется к одному из крайних значений.</p> <p>2) регулируемая величина изменяется независимо от сигнала рассогласования.</p>	ПК-1.3.1

	3) регулируемая величина вычитается из заданной, поэтому на выходе узла сравнения сигнал рассогласования уменьшается. 4) регулируемая величина вычитается из заданной, поэтому на выходе узла сравнения сигнал рассогласования увеличивается. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 3.																															
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.	ПК-1.В.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 border="1"><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 движения системы</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"><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> Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А4, Б1, В5, Г2, Д3	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 движения системы	А	Б	В	Г	Д						ПК-2.В.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 движения системы																													
А	Б	В	Г	Д																												
4	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.	ПК-2.З.1																														

	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. 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.													
5	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 начинается в точке на комплексной плоскости с координатами (-1; 0). 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.	ПК-4.В.1												
6	1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Что означает аббревиатура ЛСУ? 1) Локальные сети управления. 2) Лёгкие системы управления. 3) Локальные системы управления. 4) Лёгкие сети управления. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 3.	ПК-1.3.1												
7	2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы Выберите признаки характерные для локальных систем управления: 1) функциональная полнота и конструктивная завершенность. 2) территориальная распределенность. 3) территориальная сосредоточенность. 4) наличие интерфейса для интеграции ЛСУ в системы более высокого ранга. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4.	ПК-1.3.1												
8	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>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,</td><td>3</td><td>уровень управления устройствами</td></tr></table>	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,	3	уровень управления устройствами	ПК-4.3.1
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,	3	уровень управления устройствами											

	построение отчетов		
Г	управление исполнительными устройствами. Скорость опроса не более 10 мс	4	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:			
А	Б	В	Г
Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А2, Б3, В1, Г3			
9	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определить порядок составления дифференциального уравнения динамического звена: 1) вводят те или иные упрощающие предположения (допущения) с целью упрощения исходного математического описания; 2) используя основные законы той отрасли науки и техники, к которой относится исследуемое звено, составляют математическое описание звена в форме дифференциального уравнения; 3) при необходимости осуществляют линеаризацию полученного дифференциального уравнения с целью получения линейного дифференциального уравнения звена; 4) определяют входную (-ые) и выходную (-ые) величины (координаты) звена и устанавливают дополнительные факторы, от которых зависит выходная величина. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 4, 2, 1, 3	ПК-2.3.1	
10	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 входом и с одним выходом.	ПК-2.У.1	
11	1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Что является обязательным признаком локальных систем управления? 1) отсутствие обратной связи. 2) отсутствие возмущающих воздействий. 3) положительная обратная связь. 4) отрицательная обратная связь. Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 4.	ПК-1.В.1	
12	2 тип) Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы	ПК-2.У.1	

	<p>В теории автоматического управления для математического описания объектов применяются:</p> <p>1) линейные уравнения.</p> <p>2) дифференциальные уравнения.</p> <p>3) импульсные функции.</p> <p>4) передаточные функции.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2, 4.</p>																															
13	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и 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						ПК-2.В.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																												
14	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и определите порядок действий системы, направленные на достижение одной из частных целей управления:</p> <p>1) сбор, преобразование и хранение информации о состоянии технологического объекта управления (ТОУ);</p> <p>2) обнаружение отклонений технологических параметров и показателей состояния оборудования от установленных значений;</p> <p>3) оперативное отображение информации, обмен информацией с оперативным персоналом и вышестоящими АСУ;</p> <p>4) первичная обработка информации о текущем состоянии ТОУ;</p> <p>5) расчет значений не измеряемых величин и показателей (косвенные измерения, прогнозирование).</p>	ПК-4.3.1																														

	Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 4, 2, 5, 3	
15	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</p> <p>Раскройте содержание термина «устойчивость автоматической системы» - ...</p> <p>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.</p>	ПК-4.В.1

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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 локальных систем управления, их функции и схемы;
- Принципы автоматического регулирования процессов и локальных систем управления;
- Измерение и регулирование в локальных системах управления 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. Теория автоматического управления: методические указания по выполнению лабораторных работ № 1 - 4 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. М. В. Бураков. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2016. - 26 с.

2. Дискретные системы управления: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: М. В. Бураков, М. С. Брунов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 43 с.

3. Теория автоматического управления: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Д.Ивченко. – Москва: РТУ МИРЭА, 2020. – 73 с. – Текст: электронный / <https://e.lanbook.com/book/163814>

4. Расчет настроек регуляторов: методические указания к практическим работам / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. А. Л. Ляшенко. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург: [б. и.], 2019. - 25 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, 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/standart/doc>.

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

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 студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольным вопросам на защите лабораторных работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным заданиям и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

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:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится в формате тестирования в системе дистанционного обучения ГУАП lms.guap.ru в компьютерном классе ГУАП, оснащенном 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