

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

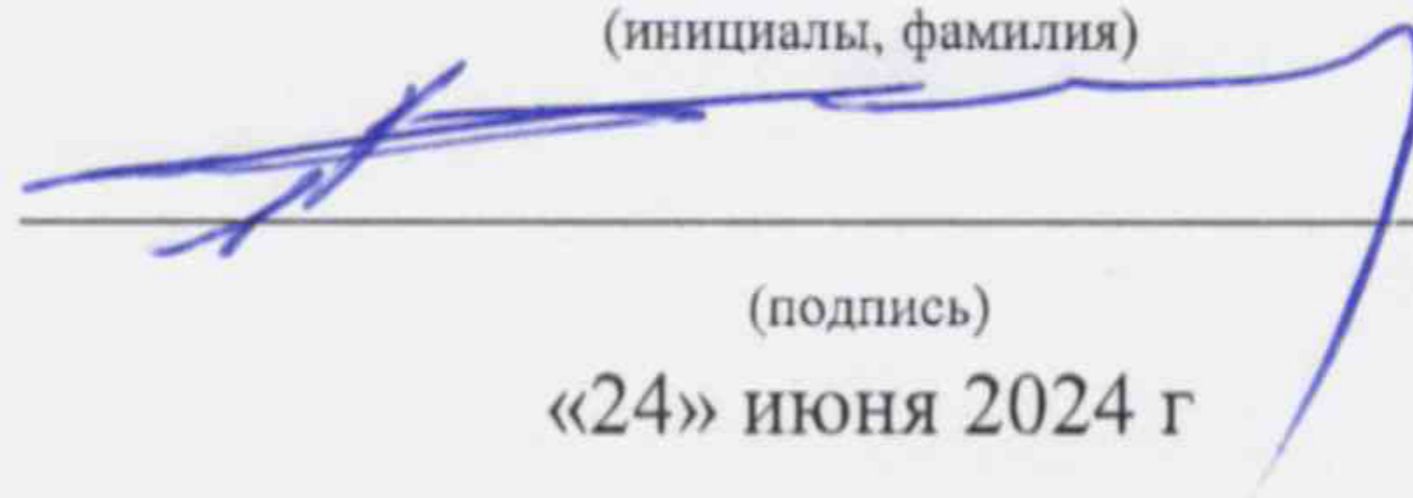
Ответственный за образовательную
программу

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«24» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика и управление»
(Наименование дисциплины)

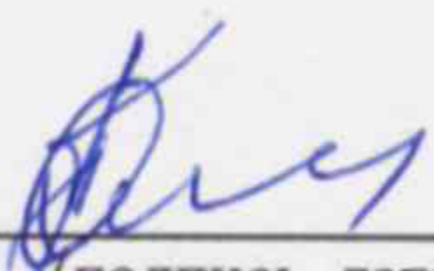
Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


(подпись, дата)


А.Л. Ляшенко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол №10/24

Заведующий кафедрой № 23

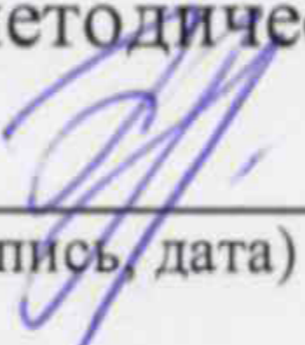
д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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


(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Автоматика и управление» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-7 «Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями систем автоматического управления, рассмотрением математических методов анализа таких систем и методов их коррекции, а так же алгоритмов управления.

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 зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в вопросах, связанных с особенностями систем автоматического управления, математических методах анализа и синтеза таких систем, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области исследования систем автоматического 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-7 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности	ОПК-7.3.1 знать основы теории моделирования, методы численной оценки и прогноза технических характеристик, в том числе уровня надежности радиоэлектронных систем ОПК-7.У.1 уметь строить и применять математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Высшая математика»,
- «Физика»,

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

- «Математическое моделирование устройств и систем».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки		
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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

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 (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Понятие о системах управления Тема 1.1. Классификация систем управления Тема 1.2. Типовые динамические звенья и их статические характеристики Тема 1.3. Анализ методов исследования систем	2		5		7
Раздел 2. Устойчивость систем управления Тема 2.1. Основные понятия теории устойчивости Тема 2.2. Критерии устойчивости Тема 2.2. Качество переходных процессов	3		2		7
Раздел 3. Синтез систем автоматического регулирования Тема 3.1. Задачи и классификация методов синтеза Тема 3.2. Классификация регуляторов Тема 3.3. Методы расчёта настроек регуляторов	4		4		10
Раздел 4. Понятие о нелинейных системах управления Тема 4.1. Классификация нелинейных характеристик Тема 4.2. Типовые нелинейные звенья и их статические характеристики Тема 4.3. Анализ методов исследования нелинейных систем	4		3		7
Раздел 5. Основные сведения о цифровых автоматических системах Тема 5.1. Дискриминаторы и исполнительные устройства ЦАС. Тема 5.2. Функциональные схемы типовых ЦАС Тема 5.3. Расчёт корректирующих устройств ЦАС	4		3		7
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	<p>Раздел 1. Понятие о системах управления</p> <p>Тема 1.1. Классификация систем управления</p> <p>Общие сведения о системах автоматического управления. Основные классификационные признаки. Области применения систем управления.</p> <p>Тема 1.2. Типовые динамические звенья и их статические характеристики</p> <p>Формы записи дифференциальных уравнений звеньев САУ. Динамические свойства звеньев систем управления. Статические звенья. Дифференцирующие звенья. Интегрирующие звенья. Особые звенья.</p> <p>Тема 1.3. Анализ методов исследования систем</p>
2	<p>Раздел 2. Устойчивость систем управления</p> <p>Тема 2.1. Основные понятия теории устойчивости</p> <p>Понятие устойчивости движения. Основные виды устойчивости. Орбитальная устойчивость.</p> <p>Тема 2.2. Критерии устойчивости</p> <p>Корневой критерий устойчивости. Критерий Стодолы. Критерий Рауса. Критерий Гурвица. Критерий Найквиста. Критерий Михайлова.</p> <p>Тема 2.2. Качество переходных процессов</p> <p>Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные критерии качества.</p>
3	<p>Раздел 3. Синтез систем автоматического регулирования</p> <p>Тема 3.1. Задачи и классификация методов синтеза</p> <p>Классификация методов синтеза САУ. Постановка задачи синтеза САУ. Общие положения, связанные с задачей синтеза регуляторов.</p> <p>Тема 3.2. Классификация регуляторов</p> <p>Классификационные признаки регуляторов и устройств управления. Основные алгоритмы управления промышленных регуляторов</p> <p>Тема 3.3. Методы расчёта настроек регуляторов</p> <p>Формульный метод расчёта настроек регуляторов. Частотно-аналитический метод определения настроек регулятора. Частотный метод синтеза регуляторов.</p>
4	<p>Раздел 4. Понятие о нелинейных системах управления</p> <p>Тема 4.1. Классификация нелинейных характеристик</p> <p>Общие сведения о нелинейных системах. Причины возникновения нелинейностей.</p> <p>Тема 4.2. Типовые нелинейные звенья и их статические характеристики</p> <p>Типовые нелинейности. Звенья с однозначными и неоднозначными характеристиками. Насыщение. Зона нечувствительности. Релейные характеристики. Гистерезис.</p> <p>Тема 4.3. Анализ методов исследования нелинейных систем</p> <p>Особенности математического описания нелинейных систем. Основные виды соединения нелинейных звеньев. Способы нейтрализации нелинейностей. Особенности анализа нелинейных систем.</p>
5	<p>Раздел 5. Основные сведения о цифровых автоматических системах</p> <p>Тема 5.1. Дискриминаторы и исполнительные устройства ЦАС.</p> <p>Тема 5.2. Функциональные схемы типовых ЦАС</p> <p>Тема 5.3. Расчёт корректирующих устройств ЦАС</p>

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 5				
1	Особенности применения пакета прикладных программ Matlab для моделирования САУ	5	5	1
2	Оценка устойчивости САУ	2	2	2
3	Расчёт настроек ПИ, ПД и ПИД-регуляторов	4	4	3
4	Исследование особенностей соединения звеньев в нелинейных системах автоматического управления	3	3	4
5	Расчет и моделирование замкнутой ЦАС	3	3	5
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
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)	18	18
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. 7-11.

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)
681.5 К 40	Теория автоматического управления : учебник. т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д. П. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 440 с.	9
681.5 С 13	Теория автоматического управления : учебное пособие / М. М. Савин, В. С. Елсуков, О. Н. Пятина ; ред. В. И. Лачин. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 469 с.	20

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
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

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
	Не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

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	14-06 Г
2	Специализированная лаборатория «Конструирования и технологии приборов и ЭС»	13-17

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
Зачет	Список вопросов; 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 привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«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.
«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.

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
1	Классификация САУ	ОПК-7.3.1
2	Области применения систем управления	ОПК-7.3.1
3	Формы записи дифференциальных уравнений звеньев САУ	ОПК-7.3.1
4	Динамические свойства звеньев систем управления	ОПК-7.3.1
5	Статические звенья	ОПК-7.3.1
6	Дифференцирующие звенья	ОПК-7.3.1
7	Интегрирующие звенья	ОПК-7.3.1
8	Особые звенья	ОПК-7.3.1
9	Понятие устойчивости САУ	ОПК-7.3.1
10	Алгебраические критерии устойчивости	ОПК-7.3.1
11	Частотные критерии устойчивости	ОПК-7.У.1
12	Классификация регуляторов	ОПК-7.У.1
13	Формульный метод расчёта настроек регуляторов	ОПК-7.У.1
14	Частотно-аналитический метод определения настроек регулятора	ОПК-7.У.1
15	Частотный метод синтеза регуляторов	ОПК-7.У.1
16	Типовые нелинейности	ОПК-7.У.1
17	Методы анализа нелинейных САУ	ОПК-7.У.1

18	Общие понятия о фазовом пространстве. Получение уравнения фазовой траектории	ОПК-7.У.1
19	Релейные САУ	ОПК-7.У.1
20	Построение цифровых САУ	ОПК-7.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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	Системой автоматического управления называется система 1. выполняющая функции контроля объектов управления; 2. в которой функции управления делят поровну машина и человек; 3. осуществляющая основной процесс без участия человека; + 4. осуществляющая управление наилучшим образом.	ОПК-7.3.1
2	По принципу управления системы делятся на 1. с управлением с обратной связью; 2. с разомкнутым циклом управления; 3. с управлением по возмущениям; 4. все вышеперечисленные. +	ОПК-7.3.1
3	Обратной связью называется 1. путь, на котором сигналу присваивается обратный знак; 2. путь от выхода ко входу системы; + 3. непрерывная последовательность направленных звеньев; 4. последовательность звеньев, образующая замкнутый контур.	ОПК-7.3.1
4	Назначение преобразования Лапласа это 1. описание структурной схемы системы; 2. перехода от частотного описания к временному; 3. решение дифференциального уравнения; + 4. решение интегрального уравнения.	ОПК-7.3.1
5	Передаточная функция параллельно соединенных звеньев равна 1. произведению функций звеньев; 2. сумме функций звеньев; + 3. разности функций звеньев; 4. частному функций звеньев.	ОПК-7.3.1
6	Звено с передаточной функцией $W(s) = \frac{k}{Ts + 1}$ называется 1. дифференцирующим; 2. инерционным первого порядка; + 3. усилительным; 4. интегрирующим.	ОПК-7.У.1
7	Управляемая величина – это 1. величина на выходе управляющего устройства; 2. величина сигнала обратной связи; 3. величина на выходе объекта управления; + 4. величина сигнала задатчика;	ОПК-7.У.1
8	Какое выражение соответствует дискретному ПИ–закону управления 1. $u[n] = k * \varepsilon[n]$. 2. $u(t) = k * \varepsilon(t)$.	ОПК-7.У.1

	3. $u[n] = k * \varepsilon[n] + k * T_{\text{ц}} / T_{\text{н}} \sum \varepsilon[i].$ + $u(t) = k * \varepsilon(t) + k * / T_{\text{н}} \int \varepsilon(t) dt.$	
9	Какое выражение соответствует непрерывному ПИД–закону управления 1. $u[n] = k * \varepsilon[n].$ 2. $u[n] = k * \varepsilon[n] + k * T_{\text{ц}} / T_{\text{н}} \sum \varepsilon[i].$ 3. $u[n] = k * \varepsilon[n] + k * T_{\text{ц}} / T_{\text{н}} \sum \varepsilon[i].$ 4. $u(t) = k * \varepsilon(t) + k * / T_{\text{н}} \int \varepsilon(t) dt + k * d \varepsilon(t) / dt.$ +	ОПК-7.У.1
10	Перечислите основные законы регулирования 1. Пропорциональный, дифференциальный, пропорционально-интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный 2. Пропорциональный, интегральный, пропорционально-квадратичный, пропорционально-интегрально-дифференциальный 3. Пропорциональный, дифференциальный, пропорционально-интегральный; производно-дифференциальный 4. Пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный +	ОПК-7.У.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:

- Обзор проблематики. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

11.2. 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

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется студентом индивидуально, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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).

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.4. 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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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