

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

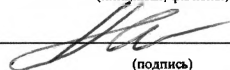
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В. А. Ненашев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«08» 05 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы конструирования электронно-измерительных средств по сбору и предобработки  
данных»

(Наименование дисциплины)

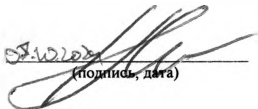
|                                                       |                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.03.03                                                          |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Конструирование и технология электронных средств                  |
| Наименование<br>направленности                        | Проектирование и технология электронно-<br>вычислительных средств |
| Форма обучения                                        | очная                                                             |
| Год приема                                            | 2023                                                              |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

07.10.2024   
(подпись, дата)

В.А. Ненашев

(инициалы, фамилия)

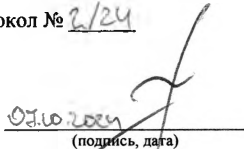
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«07» 10 2024 г, протокол № 2/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

07.10.2024   
(подпись, дата)

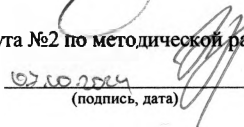
А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

07.10.2024   
(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы конструирования электронно-измерительных средств по сбору и предобработки данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-6 «Способен определять численные значения основных технических характеристик отдельных аналоговых блоков, выполнять расчет уровней питающих, входных и выходных напряжений»

ПК-30 «Способен осуществлять изучение и анализ КД на составные части и компоненты электронных средств, поступающей от других организаций, с целью соответствия и возможности применения в разрабатываемых электронных средствах и электронных системах»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами конструирования электронно-измерительных средств для сбора и предобработки данных. В ходе изучения рассматриваются принципы разработки и функционирования устройств для измерения и обработки сигналов, методы проектирования аналоговых и цифровых схем, алгоритмы фильтрации и обработки данных, а также современные технологии и программные средства, используемые в этой области

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

Цель преподавания заключается в получении обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области разработки и эксплуатации электронных измерительных систем. Дисциплина направлена на создание поддерживающей образовательной среды преподавания, предоставляющей возможность обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области конструирования надежных и точных измерительных устройств, а также анализа и обработки данных.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-6 Способен определять численные значения основных технических характеристик отдельных аналоговых блоков, выполнять расчет уровней питающих, входных и выходных напряжений                                                                          | ПК-6.3.1 знает основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования<br>ПК-6.3.2 знает основные формы представления аналоговых функций, а также инженерные и машинные алгоритмы и методы их анализа (моделирования) с последующей реализацией схем в заданном библиотечном базисе                                                                                   |
| Профессиональные компетенции   | ПК-30 Способен осуществлять изучение и анализ КД на составные части и компоненты электронных средств, поступающей от других организаций, с целью соответствия и возможности применения в разрабатываемых электронных средствах и электронных системах | ПК-30.3.1 знает требования нормативной документации ЕСКД<br>ПК-30.У.1 умеет анализировать конструкторскую документацию с целью сбора информации, необходимой для документального сопровождения процесса создания и эксплуатации электронных средств и электронных систем<br>ПК-30.В.1 владеет навыками работы с доступными источниками информации и базами данных, в том числе электронными архивами, справочными системами и библиотеками |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Проектирование технологических систем»,

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

- «Государственная итоговая аттестация».

## 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                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>                                               | 2/ 72 | 2/ 72                     |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>                                                   | 17    | 17                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                         | 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)                                                                                |       |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>                                                    | 38    | 38                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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. Введение в электронно-измерительные средства<br>Тема 1.1 Основы измерительных технологий<br>Тема 1.2 Типы и характеристики датчиков          | 3            |               | 3        |          | 7         |
| Раздел 2. Проектирование аналоговых измерительных схем<br>Тема 2.1. Аналоговые фильтры и усилители<br>Тема 2.2. Преобразование сигналов и их обработка | 3            |               | 3        |          | 7         |

|                                                             |    |   |    |   |    |
|-------------------------------------------------------------|----|---|----|---|----|
| Раздел 3. Проектирование цифровых измерительных схем        |    |   |    |   |    |
| Тема 3.1 Цифровая обработка сигналов                        | 3  |   | 3  |   | 8  |
| Тема 3.2 Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование |    |   |    |   |    |
| Раздел 4. Системы сбора данных и интерфейсы                 |    |   |    |   |    |
| Тема 4.1 Интерфейсы передачи данных                         | 4  |   | 4  |   | 8  |
| Тема 4.2 Протоколы обмена и синхронизации данных            |    |   |    |   |    |
| Раздел 5. Практическое применение измерительных средств     |    |   |    |   |    |
| Тема 5.1 Примеры использования в различных отраслях         | 4  |   | 4  |   | 8  |
| Тема 5.2 Тестирование и калибровка измерительных систем     |    |   |    |   |    |
| 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             | Введение в электронно-измерительные средства            |
| 2             | Проектирование аналоговых измерительных схем            |
| 3             | Проектирование цифровых измерительных схем              |
| 4             | Системы сбора данных и интерфейсы                       |
| 5             | Практическое применение измерительных средств           |

#### 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, | № раздела дисцип |
|-------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|
|-------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|

|           |                                                                          |    |       |      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|----|-------|------|
|           |                                                                          |    | (час) | лины |
| Семестр 5 |                                                                          |    |       |      |
| 1         | Исследование характеристик различных типов датчиков                      | 4  | 4     | 2    |
| 2         | Разработка и тестирование аналогового фильтра                            | 4  | 4     | 3    |
| 3         | Реализация и анализ алгоритмов цифровой обработки сигналов               | 4  | 4     | 4    |
| 4         | Настройка и калибровка системы сбора данных с использованием интерфейсов | 5  | 5     | 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) | 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. 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/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка                                                   | Количество экземпляров в библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 519.6/.8<br>М 19   | Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие / Р.Ф. | 10                                                                     |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                      | Маликов. – М. : - Телеком, 2010. – 366 с. : табл., рис. – Библиогр.: с. 331 – 337 (42 назв.). – ISBN 978-5-9912-0123                                                                                                                                                             |    |
| 519.6/.8<br>Г 62     | Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. – СПб. [и др] : Лань, 2013. – 191 с. : граф., рис., табл. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Библиогр.: с. 176-179. – Предм. указ.: с. – ISBN 978-5-8114-1424-6 | 15 |
| 519.87<br>(075) П 12 | Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование: учебное пособие / Ю.Н. павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский. – М.: Академия, 2008. – 236 с.                                                                                                                                  | 20 |
| 544.67<br>(085) П 15 | Ненашев В.А., Сенцов А.А., Сергеев А.М., Иванова М.С. Сигнально-кодовые конструкции. Анализ, обработка и моделирование Учебное пособие – СПб.: ГУАП, 2020. – 59 с.                                                                                                               | 50 |
| 124.57<br>(075) П 11 | Шепета А.П., Исаков В.И. Ненашев В.А., Сенцов А.А. Сверхширокополосные сигналы в локационные измерительные устройства генерации и обработки. Учебное пособие – СПб.: ГУАП, 2020. – 59 с.                                                                                         | 50 |
| 549.6/68<br>М 17     | Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.                                                                                                                                        | 15 |

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                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="https://znanium.com/bookread.php?book=349773">https://znanium.com/bookread.php?book=349773</a> | Колесов, Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. — 338 с. |
| <a href="https://reader.lanbook.com/book/125738#1">https://reader.lanbook.com/book/125738#1</a>         | Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания : учебное пособие / М. П. Трухин ; под                                               |

|  |                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. (Учебники для вузов. Специальная литература) |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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                       | 14-06Г                              |

## 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;<br>Тесты;<br>Задачи. |

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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                                                                    |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>                                                                                                                           |

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     | Объясните принципы работы и основные характеристики различных типов датчиков, используемых в электронных измерительных системах. | ПК-6.3.1       |
| 2     | Опишите методы и алгоритмы обработки сигналов в аналоговых и                                                                     | ПК-6.3.2       |

|   |                                                                                                                                            |           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|   | цифровых измерительных системах.                                                                                                           |           |
| 3 | Проанализируйте структуру системы сбора данных и опишите основные компоненты, необходимые для её эффективного функционирования.            | ПК-30.3.1 |
| 4 | Разработайте алгоритм для обработки данных, полученных от датчиков, и объясните его реализацию на примере конкретной задачи.               | ПК-30.У.1 |
| 5 | Приведите примеры использования электронно-измерительных средств в различных отраслях и обсудите специфические требования к этим системам. | ПК-30.В.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     | Какие типы датчиков используются в современных электронно-измерительных системах и каковы их основные характеристики? | ПК-6.3.1       |
| 2     | В чем заключаются основные принципы работы аналоговых фильтров и усилителей?                                          | ПК-6.3.2       |
| 3     | Как осуществляется аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов?                                       | ПК-6.3.2       |
| 4     | Какие интерфейсы передачи данных наиболее часто используются в системах сбора данных?                                 | ПК-30.3.1      |
| 5     | Какие протоколы обмена данными существуют и каковы их особенности?                                                    | ПК-30.3.1      |
| 6     | Опишите алгоритм цифровой обработки сигналов для устранения шумов.                                                    | ПК-30.У.1      |
| 7     | Какие методы используются для калибровки измерительных систем?                                                        | ПК-30.В.1      |
| 8     | Какова роль программного обеспечения в системах сбора и предобработки данных?                                         | ПК-30.В.1      |
| 9     | Как проводится тестирование электронно-измерительных средств на производстве?                                         | ПК-30.В.1      |
| 10    | Какие факторы влияют на выбор датчиков для конкретной измерительной задачи?                                           | ПК-6.3.1       |

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:

- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым темам вопросам.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 требование 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 алгоритма моделирования
5. Результаты измерений и расчетов
6. Графические зависимости и листинг программ
7. Выводы

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, 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).

### 11.4. 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.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |