

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

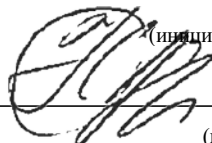
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«29» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровые информационно-управляющие системы»

(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 25.05.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов |
| Наименование направленности | Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов |
| Форма обучения | очная |

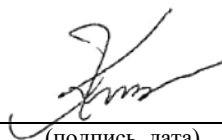
Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Ю.А.Кузьмичев

(инициалы, фамилия)

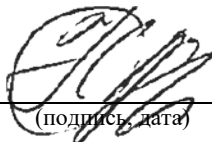
Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

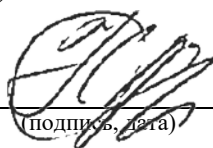
Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

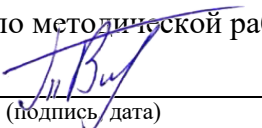
Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст.преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Цифровые информационно-управляющие системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов » направленности «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способность разрабатывать технические проекты летательного аппарата, его модернизации или модификации по направлениям (по бортовому оборудованию)»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с цифровыми информационно управляющими системами летательных аппаратов, связанными с предметной областью технической эксплуатации и восстановления электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов, а именно, управление и регулирование в каналах электродистанционного управления, в топливной автоматике двигателей, в функциональных системах летательных аппаратов, в бортовых системах технического обслуживания.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

формирование у обучающихся способности и готовности:

- к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования на основе базовых знаний;
- к участию и проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем, изделий по внедрению прогрессивных методов, форм и видов технического обслуживания, а также ремонта воздушных судов..

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-3 Способность разрабатывать технические проекты летательного аппарата, его модернизации или модификации по направлениям (по бортовому оборудованию) | ПК-3.3.3 знать методы статического, динамического расчёта и определения качества авиационных систем автоматического управления ПК-3.У.3 уметь пользоваться программным обеспечением поддержки разработки бортового программного обеспечения |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Математика. Дифференциальные уравнения»,
- «Физика»,
- «Электротехника»,
- «Основы измерительной техники»,
- «Теория автоматического управления»,
- «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы»,
- «Динамика полета».

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

- «Пилотажно-навигационные комплексы»,
- «Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов»,
- «Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок»,
- «Основы испытания авиационной и космической техники»,

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной

работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
| | | №7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | 34 | 34 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 51 | 51 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 17 | 17 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 57 | 57 |
| 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 7 | | | | | |
| Раздел 1. Основы цифровой обработки сигналов. | | | | | |
| Тема 1.1. Принципы построения цифровых фильтров и систем. | 2 | | | | 8 |
| Тема 1.2. Восстановление непрерывного сигнала по дискретным отсчетам | 2 | | | | 8 |
| Тема 1.3. Математические методы описания цифровых фильтров и систем. | 2 | 4 | 4 | | 8 |
| Раздел 2. Анализ цифровых систем автоматического управления. | | | | | |
| Тема 2.1. Передаточные функции цифровых фильтров и систем | 2 | 4 | | | 8 |
| Тема 2.2. Частотные характеристики цифровых систем и устойчивость цифровых систем | 2 | 4 | 4 | | 8 |
| Тема 2.3. Программная реализация цифровых алгоритмов обработки сигналов | 2 | | 4 | | 8 |
| Раздел 3 Синтез цифровых систем автоматического управления. | | | | | |
| Тема 3.1. Синтез цифровых систем по непрерывному прототипу | 2 | 5 | 5 | | 8 |
| Тема 3.2. Синтез модальных регуляторов | 3 | | | | 1 |
| Итого в семестре: | 17 | 17 | 17 | | 57 |
| Итого | 17 | 17 | 17 | 0 | 57 |
| | | | | | |

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 |
|--|--|
| <p>Раздел 1. Основы цифровой обработки сигналов</p> | <p>Тема 1.1. Принципы построения цифровых фильтров и систем. (Демонстрация слайдов). Сущность цифровой обработки сигналов. Виды квантования. Достоинства и недостатки цифровых систем. Варианты построения цифровых автоматических систем. Виды импульсной модуляции. Шумы квантования АЦП и ЦАП.</p> <p>Тема 1.2. Восстановление непрерывного сигнала по дискретным отсчетам. (Демонстрация слайдов). Дискретные сигналы. Спектр дискретного сигнала, его свойства. Задача восстановления непрерывного сигнала по дискретным отсчетам. Теорема Котельникова. Необходимое условие точного восстановления. Алгоритм восстановления непрерывного сигнала.</p> <p>Тема 1.3. Математические методы описания цифровых фильтров и систем. (Демонстрация слайдов). Разностные уравнения и их решение. Z-преобразование. Смещенное z-преобразование. Основные теоремы и свойства z-преобразования. Нахождение оригинала по z-преобразованию.</p> |
| <p>Раздел 2. Анализ цифровых систем автоматического управления</p> | <p>Тема 2.1. Передаточные функции цифровых фильтров и систем. (Демонстрация слайдов). Определение дискретной передаточной функции. Связь импульсной характеристики цифрового фильтра с</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>передаточной функцией. Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры. Приведенная непрерывная часть. Формирующие элементы. Передаточная функция приведенной непрерывной части с амплитудно-импульсной модуляцией 1 рода; с экстраполятором нулевого порядка; с экстраполятором 1 порядка. Структурная схема замкнутой линеаризованной цифровой системы. Передаточные функции разомкнутого контура; замкнутой системы; по ошибке. Смещенные передаточные функции.</p> <p>Тема 2.2 Частотные характеристики цифровых систем и устойчивость цифровых систем. (Демонстрация слайдов).</p> <p>Частотная передаточная функция. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Амплитудно-фазовая характеристика. Использование псевдочастоты. Логарифмические частотные характеристики цифровых систем. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Характеристические уравнения. Использование билинейного преобразования. Применение критериев Гурвица, Найквиста, Михайлова при анализе устойчивости цифровых систем. Влияние на устойчивость квантования по уровню. Предельные циклы. Оценка запаса устойчивости. Перерегулирование. Запасы по амплитуде и фазе. Показатель колебательности. Построение запретных областей для АФХ по заданному показателю колебательности.</p> <p>Тема 2.3 Программная реализация цифровых алгоритмов обработки сигналов. (Демонстрация слайдов).</p> <p>Схема прямого программирования. Каноническая схема. Транспонированные схемы. Параллельная и последовательная схемы. Учет ошибок, вызванных округлением коэффициентов разностных уравнений.</p> |
| <p>Раздел 3. Синтез цифровых систем автоматического управления</p> | <p>Тема 3.1. Синтез цифровых систем по непрерывному прототипу. (Демонстрация слайдов).</p> <p>Основные подходы к синтезу цифровых регуляторов. Применение методов численного интегрирования при дискретной аппроксимации регулятора. Частотная коррекция. Устойчивость переоборудованных регуляторов. Дискретная аппроксимация методом отображения нулей и полюсов. Дискретная аппроксимация методом фиктивного квантования. Методы дискретной аппроксимации непрерывных систем, основанные на аппроксимации частотных характеристик и переходных процессов. Синтез регулятора, основанный на билинейном преобразовании. Выбор периода дискретности и единиц младших разрядов преобразователей.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Тема 3.2 Синтез модальных регуляторов. (Демонстрация слайдов).</p> <p>Задача размещения полюсов. Использование регуляторов низкого порядка. Стабилизация объектов управления с использованием цифровых П-, ПИ-, ПИД-регуляторов. Синтез цифровых систем по критерию оптимального быстродействия. Определение минимальной длительности переходного процесса без учета требований грубости. Грубые системы. Необходимое и достаточное условие грубости. Синтез цифровых систем с оптимальным быстродействием с учетом требований грубости</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 |
|-----------|---|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 7 | | | | | |
| 1 | Математическое описание цифровых систем | Аналитические расчеты и моделирование | 4 | 8 | 1 |
| 2 | Определение передаточных функций цифровых систем | Аналитические расчеты и моделирование | 4 | 8 | 2 |
| 3 | Определение частотных характеристик цифровых систем | Аналитические расчеты и моделирование | 4 | 8 | 2 |
| 4 | Синтез цифровых систем | Аналитические расчеты и моделирование | 5 | 10 | 3 |
| Всего | | | 17 | 34 | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 7 | | | | |
| 1 | Исследование алгоритмов выбора частоты дискретизации и разрядности кодирования | 4 | 2 | 1 |

| | | | | |
|-------|---|----|----|---|
| 2 | Исследование влияния чистого запаздывания на устойчивость цифровых систем | 4 | 2 | 2 |
| 3 | Исследование цифровых фильтров | 4 | 2 | 2 |
| 4 | Исследование модальных регуляторов. | 5 | 2 | 3 |
| Всего | | 17 | 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 7, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | | |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | | |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | | |
| Всего: | 57 | 57 |

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 Б53 | Цифровые автоматические системы [Текст] : ЦАС. : монография / В. А.Бесекерский. - М. : Наука, 1976 | 44 |
| 621.391 С 32 | Цифровая обработка сигналов [Текст] : учебное пособие / А. Б. Сергиенко. - 3-е изд. - СПб. : БХВ - Петербург, 2015. - 768 с | 5 |

| | | |
|---------------|--|----|
| | Основы теории цифровых систем управления: учеб. пособие / К.Ю. Поляков. – СПб.: СПбГМТУ, 2006. - 161 с. http://window.edu.ru/resource/527/58527/files/digsys.pdf | |
| 004.9 Ц 75 | Цифровые системы управления и обработки информации [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. В. Лопарев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 27 с. | 42 |

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://kpolyakov.spb.ru/uni/lecs.htm | Лекции. Цифровые системы управления |
| http://ideafix.co/UNIVERSITY/ASU/lectures/ | Лекции. Теория управления |

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | 1304 |

| | | |
|---|--------------------|-------|
| 2 | Компьютерный класс | 1303а |
|---|--------------------|-------|

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; 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 | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – 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. |
| «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 | Виды квантования. Шумы квантования в АЦП и ЦАП. Достоинства и недостатки цифровых систем. Варианты построения ЦАС. Виды импульсной модуляции. Теорема Котельникова. Восстановление непрерывного сигнала по дискретным отсчетам. | ПК-3.3.3 |
| 2 | <input type="checkbox"/> Разностные уравнения и их решение Z-преобразование. Основные теоремы и свойства z-преобразования. Нахождение оригинала по z-преобразованию. | ПК-3.У.3 |
| 3 | <input type="checkbox"/> Передаточные функции цифровых вычислителей. <input type="checkbox"/> Передаточные функции приведенной непрерывной части. <input type="checkbox"/> Передаточные функции замкнутых ЦАС. Частотные характеристики цифровых систем. Использование псевдочастоты. | ПК-3.3.3 |
| 4 | <input type="checkbox"/> Устойчивость цифровых систем. Показатели запаса устойчивости. <input type="checkbox"/> Схема прямого программирования. <input type="checkbox"/> Каноническая форма представления цифрового фильтра. <input type="checkbox"/> Транспонированные формы представления цифрового фильтра. Схемы последовательного и параллельного программирования. | ПК-3.3.3 |
| 5 | Дискретная аппроксимация непрерывного регулятора. Использование П-, ПИ- и ПИД-регуляторов. Синтез ЦАС с конечной длительностью переходного процесса. | ПК-3.У.3 |

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 | Какой из видов модуляции используется в системах с временным разделением каналов? <input type="checkbox"/> АИМ-1 <input type="checkbox"/> АИМ-2 <input type="checkbox"/> ШИМ <input type="checkbox"/> ВИМ | |
| 2 | Что из нижеперечисленного является преимуществом БИХ-фильтров? возможность точной реализации желаемой импульсной характеристики возможность получения желаемых частотных характеристик с использованием фильтров невысокого порядка такие фильтры всегда устойчивы в таких фильтрах отсутствуют ошибки округления | |
| 3 | Что является необходимым условием точного восстановления непрерывного сигнала по дискретным отсчетам? конечная длительность сигнала непрерывность спектра сигнала периодичность сигнала с периодом, кратным периоду дискретизации бесконечное время наблюдения | |
| 4 | Какая из схем программирования позволяет одновременно реализовывать как операции умножения, так и операции сложения? <input type="checkbox"/> схема прямого программирования <input type="checkbox"/> каноническая схема <input type="checkbox"/> транспонированная схема <input type="checkbox"/> схема параллельного программирования | |
| 5 | Передаточная функция цифрового фильтра равна $1/(z-1)$. Какую операцию осуществляет фильтр? <input type="checkbox"/> цифровое интегрирование <input type="checkbox"/> цифровое дифференцирование <input type="checkbox"/> прогнозирование на 1 такт <input type="checkbox"/> задержку на 1 такт | |

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:

- *Введение:* устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Формулируются проблемы. Предлагается список информационных источников по различным взглядам на проблематику лекции. Лектор должен быть краток и выразителен. На введение отводится 5–8 минут.

- *Основное содержание:* отражаются ключевые идеи, теория вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Выслушиваются суждения студентов. Студентам предлагается сформулировать выводы после каждой логической части. Представляются оценочные суждения лектора. Преподаватель формулирует резюме, подтверждаются или опровергаются ключевые идеи, высказанные в начале лекции.

- *Заключение:* делаются обобщения и выводы в целом по теме. Идет презентация будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов/

Варианты чтения лекции:

1. Устное эссе предполагает профессиональное в теоретическом и методическом плане изложение конкретного вопроса. Но это спектакль одного актера, аудитория в лучшем случае вовлечена во «внутренний диалог» с преподавателем. Такая лекция

представляет собой продукт, созданный одним только преподавателем, а студентам остается роль пассивных слушателей.

2. Устное эссе-диалог с организацией взаимодействия преподавателя со студентами, которые привлекаются к работе посредством использования приемов скрытого и открытого диалога.

3. Лекция с использованием постановки и решения проблемы. Такая лекция начинается с вопроса, парадокса, загадки, возбуждающим интерес студентов. Ответ, как правило, определяется к концу занятия. Студенты предлагают собственные варианты решения проблемы. Если консенсус не достигается, преподаватель дает больший объем информации, наводящую информацию. Как правило, большинство студентов догадывается о конечном результате еще до провозглашения его преподавателем. После формулирования проблематики основные идеи студентов записываются на доске. Они систематизируются определенным образом, структурируются. В заключении лекции окончательные выводы, разработанные на основе идей студентов, записываются на доске. Условия лекционного общения:

- предварительная самостоятельная подготовка студентов по задачам, сформулированным на предыдущем занятии по предстоящей тематике;
- свободное и открытое обсуждение материала.

4. Лекция с процедурой пауз предполагает чередование мини-лекций с обсуждениями. Каждые 20 минут освещается важная проблема, затем 5–10 минут она обсуждается. Можно сначала обсудить в малых группах, а затем пригласить кого-то высказать свое мнение от группы. Вслед за обсуждением следует еще одна микролекция.

5. Лекция-диспут, контролируемая преподавателем. Аудитория делится на группы: сторонников данной концепции, оппозицию и арбитров. Студенты делают свой выбор и учатся отстаивать свою точку зрения. Преподаватель организует дебаты и корректирует обсуждение, в конце занятия предлагает свое видение проблемы и подводит итоги.

Выбор варианта лекции определяется образовательными целями и индивидуальным стилем преподавателя.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам

11.3. 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.

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 у 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

Лабораторные работы проводятся в соответствии методическими указаниями для каждой работы. Перед выполнением лабораторных работ проводится инструктаж по технике безопасности и предварительный опрос студентов на усвоение методики проведения экспериментов с использованием лабораторного оборудования и измерительных приборов. По результатам проведенных экспериментов составляется протокол, который заверяется преподавателем.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. титульный лист;
2. цель лабораторной работы;
3. описание исследуемой системы;
4. структура исследуемых параметров;
5. методика проведения экспериментальных исследований;
6. протокол эксперимента;
7. результаты обработки экспериментальных данных;
8. выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется по ГОСТ 7.32-2001 издания 2008года. Титульный лист оформляется по утвержденной форме. Форма титульного листа размещена на сайте ГУАП.

11.4. 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).

11.5. 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.

При подготовке к текущему контролю успеваемости по дисциплине студент должен:

1. Ликвидировать задолженности по практическим и лабораторным занятиям (если имеются).
2. Систематизировать материал учебной дисциплины и подготовиться к ответам на вопросы, выносимые на текущий контроль, используя конспект лекций, рекомендованную литературу.

11.6. 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».

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме зачета с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |