

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭР

\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ»**

Направление подготовки (специальность)

**09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки:

**«Автоматизированные системы обработки информации и управления»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы автоматики» /сост. Нарожнов В.В. – Нальчик: КБГУ, 2021. 28 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по базовой (общеобразовательной) части профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника в 5 семестре 3 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	27

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины «Основы автоматики» состоит в

- изучении элементов автоматики: датчиков, усилительных и исполнительных элементов;
- освоении общих принципов построения систем автоматики;
- обучении методам анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ);
- получении навыков по обоснованию выбора и настройки промышленных регуляторов.

В результате изучения элементов автоматики, основных принципов автоматического регулирования, способов описания (характеризации) систем автоматики, методов анализа и синтеза линейных систем управления у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно анализировать процессы, протекающие в объектах управления, и производить расчет систем автоматики. Изучив дисциплину, студенты должны уметь использовать полученные знания для их применения на практике.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы автоматики» является профессиональной дисциплиной подготовки студентов (вариативная часть) самостоятельным модулем в структуре ОПОП. Она базируется на освоении студентами фундаментальных положений дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Электротехника», «Теоретическая механика».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»:

**профессиональные компетенции:**

- Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств (ПКС-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- Принципы восприятия информации
- Патерны поведения людей при использовании программных продуктов и аппаратных средств
- Стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек-система
- Методологии планирования и постановки эксперимента
- Виды юзабилити-исследования (прямое и сравнительное юзабилити-тестирование, карточная сортировка, анализ направления взгляда)

**Уметь:**

- Анализировать интерфейс с точки зрения соответствия задачам пользователя
- Формулировать вопросы юзабилити-исследования
- Оценивать ожидаемое время выполнения задачи

**Владеть:**

- Навыками анализа параметров, характеризующих качество интерфейса исследуемого продукта, в том числе его бизнес-задач
- Навыками составления гипотез (вопросов юзабилити-исследования), подлежащих экспериментальной проверке или изучению
- Навыками разработки пользовательских заданий респондентам, позволяющих проверить гипотезы юзабилити-исследования

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

##### . Содержание дисциплины (модуля) «Основы автоматики»

Таблица 1

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Введение. Основные понятия и определения.	Содержание и задача курса. Роль науки об управлении в решении задач комплексной автоматизации производства. Понятия о декомпозиции, обратной связи, иерархии управления. Содержание понятий «система», «регулирование», «объект управления», «управляемая величина», «возмущающие воздействия», «обратная связь» и др.	ПКС-5	К, Т
2.	Понятие об элементах автоматики: датчики, чувствительные элементы, усилительные и исполнительные устройства, их классификация. Устройства сравнения на потенциометрических и генераторных элементах.	Первичные (преобразующие) элементы – датчики производственных параметров. Чувствительные элементы датчиков САУ. Основные типы входных воздействий на датчики. Характеристики датчиков САУ. Основные требования, предъявляемые к датчикам САУ.	ПКС-5	К, ЛР, Т
3.	Принципы автоматического регулирования. Алгоритмы (законы) управления. Классификация САУ. Признаки классификации	Классификация датчиков САУ, принципы классификации. Параметрические и генераторные датчики, их достоинства и недостатки, схемы включения.	ПКС-5	К, Т
4.	Анализ САУ. Математическое описание (характеризация) САУ. Основные характеристики. Типовые динамические звенья САУ. Способы их соединения	Органы (устройства) сравнения САУ на потенциометрических и индукционных элементах, условные обозначения. Индикаторный, генераторный и трансформаторный режим работы сельсинов.	ПКС-5	К, Т
5.	Устойчивость и качество САУ. Синтез САУ с использованием логарифмических характеристик. Корректирующие устройства. Способы включения корректирующих устройств в структуру САУ	Методы (алгоритмы) первичной обработки информации: интерполяция, экстраполяция, сглаживание, фильтрация и др. Методы повышения достоверности исходной информации. Свойство избыточности исходной информации. И принцип функционального упрощения моделей. Характеризация (математическое описание) САУ и ее элементов. Способы описания. Составление уравнений САУ. Преобразования Лапласа. Операторный метод. Уравнение динамики объектов в операторной форме.	ПКС-5	К, ЛР, Т
6.	Специальные вопросы линейной и нелинейной теории автоматического регулирования и управления. Промышленные ПИД регуляторы	Постановка задачи анализа линейных САУ. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование. Понятие о входной и выходной координатах. Способы описания связей между входной и выходной координатами. Нелинейные системы автоматического управления. Нелинейные звенья систем управления.	ПКС-5	К, ЛР, Т

		Определение нелинейно звена и нелинейной системы. Типовые нелинейности САУ. Исследование динамики нелинейных систем. Фазовая плоскость и её свойства.		
7.	Качество процесса управления. Понятие о качестве процесса управления. Основные показатели качества в статике и динамике. Прямые и косвенные методы оценки качества переходных процессов. Методы подавления статической и динамической ошибок.	Прямые и косвенные методы оценки качества переходных процессов. Методы подавления статической и динамической ошибок. Аппроксимация промышленных объектов с самовыравниванием и без самовыравнивания. Показатели качества и типовые оптимальные процессы регулирования. Структурные схемы промышленных регуляторов: пропорциональные (П), пропорционально-интегральные (ПИ), пропорционально-интегрально-дифференциальные (ПИД) регуляторы.	ПКС-5	К, ЛР, Т
8.	Синтез систем автоматического управления по заданным показателям качества процесса управления. Виды коррекции систем: последовательная, с помощью дополнительных обратных связей, комбинированная. Синтез корректирующих звеньев по логарифмическим частотным характеристикам. Алгоритмы синтеза корректирующих устройств. Сравнение методов коррекции.	Виды коррекции систем: последовательная, с помощью дополнительных обратных связей, комбинированная. Синтез корректирующих звеньев по логарифмическим частотным характеристикам. Алгоритмы синтеза корректирующих устройств. Сравнение методов коррекции. Устойчивость систем регулирования с типовыми промышленными регуляторами (П, И, ПИ, ПИД). Проблемы выбора типа автоматического регулятора и методы оптимальной настройки его параметров.	ПКС-5	К, Т

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 68 ч., в том числе лекционных – 32 часа; лабораторных – 32 часа; самостоятельная работа студента 40 час; завершается зачетом.

### Структура дисциплины (модуля) «Основы автоматике»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость
	5 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные работы (ЛР)	34
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>40</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа	–
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	–
Реферат (Р)	–
Эссе (Э)	–
Самостоятельное изучение разделов	–
Контрольная работа (К)	–

Вид работы	Трудоемкость
	5 семестр
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	40
Переаттестация	
Подготовка и сдача экзамена	0
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	<b>зачет</b>

### Лекционные занятия

Таблица 3.

№	Наименование раздела	Темы лекций
1.	Введение. Основные понятия и определения.	Содержание и задача курса. Роль науки об управлении в решении задач комплексной автоматизации производства. Понятия о декомпозиции, обратной связи, иерархии управления. Содержание понятий «система», «регулирование», «объект управления», «управляемая величина», «возмущающие воздействия», «обратная связь» и др.
2.	Понятие об элементах автоматики: датчики, чувствительные элементы, усилительные и исполнительные устройства, их классификация. Устройства сравнения на потенциометрических и генераторных элементах.	Первичные (преобразующие) элементы – датчики производственных параметров. Чувствительные элементы датчиков САУ. Основные типы входных воздействий на датчики. Характеристики датчиков САУ. Основные требования, предъявляемые к датчикам САУ.
3.	Принципы автоматического регулирования. Алгоритмы (законы) управления. Классификация САУ. Признаки классификации	Классификация датчиков САУ, принципы классификации. Параметрические и генераторные датчики, их достоинства и недостатки, схемы включения.
4.	Анализ САУ. Математическое описание (характеризация) САУ. Основные характеристики. Типовые динамические звенья САУ. Способы их соединения	Органы (устройства) сравнения САУ на потенциометрических и индукционных элементах, условные обозначения. Индикаторный, генераторный и трансформаторный режим работы сельсинов.
5.	Устойчивость и качество САУ. Синтез САУ с использованием логарифмических характеристик. Корректирующие устройства. Способы включения корректирующих устройств в структуру САУ	Методы (алгоритмы) первичной обработки информации: интерполяция, экстраполяция, сглаживание, фильтрация и др. Методы повышения достоверности исходной информации. Свойство избыточности исходной информации. И принцип функционального упрощения моделей.
6.	Специальные вопросы линейной и нелинейной теории автоматического регулирования и управления. Промышленные ПИД регуляторы	Характеризация (математическое описание) САУ и ее элементов. Способы описания. Составление уравнений САУ. Преобразования Лапласа. Операторный метод. Уравнение динамики объектов в операторной форме.
7.	Качество процесса управления. Понятие о качестве процесса управления. Основные показатели качества в статике и динамике. Прямые и косвенные методы оценки качества переходных процессов. Методы подавления статической и динамической ошибок.	Постановка задачи анализа линейных САУ. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование. Понятие о входной и выходной координатах. Способы описания связей между входной и выходной координатами.
8.	Синтез систем автоматического управления по заданным показателям качества процесса управления. Виды коррекции систем: последовательная, с помощью дополнительных обратных связей, комбинированная. Синтез корректирующих звеньев по логарифмическим частотным характеристикам. Алгоритмы синтеза корректирующих устройств. Сравнение методов коррекции.	Нелинейные системы автоматического управления. Нелинейные звенья систем управления. Определение нелинейно звена и нелинейной системы. Типовые нелинейности САУ. Исследование динамики нелинейных систем. Фазовая плоскость и её свойства.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) – не предусмотрены

### Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

Таблица 5

№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	Определение основных параметров потенциометрического и термоэлектрического датчиков
2	Определение основных параметров индуктивного датчика
3	Определение основных параметров пьезоэлектрического и емкостного датчиков
4	Определение основных параметров электромагнитного реле постоянного тока
5	Определение основных параметров исполнительного электромагнитного устройства автоматики и магнитного усилителя
6	Определение основных параметров магнитного усилителя с внешней и внутренней обратными связями
7	Определение основных параметров многокаскадного и реверсивного магнитных усилителей
8	Определение основных параметров феррорезонансного стабилизатора напряжения
9	Определение основных параметров следящего привода
10	Определение основных параметров цифро – аналогового преобразователя (ЦАП)

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

Таблица 6.

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Кодирование в автоматике
2.	Моделирование систем автоматики
3.	Основные узлы систем автоматики
4.	Программируемые элементы автоматики
5.	Программируемые логические контроллеры

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

**Цель текущего контроля** – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы автоматики» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии,



решение практических задач и выполнение лабораторных работ, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий в установленный срок, написание докладов, рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

### Вопросы по темам дисциплины «Основы автоматики»

1. Что является основной задачей автоматического управления?
2. Что называется управляющим воздействием?
3. Что называется возмущением?
4. Что называется отклонением от заданной величины?
5. Что называется управляющим устройством?
6. Что называется задающим устройством?
7. В чем суть принципа разомкнутого управления?
8. В чем суть принципа компенсации?
9. В чем суть принципа обратной связи?
10. Перечислите достоинства и недостатки принципов управления?
11. Что такое и как получить АЧХ?
12. Что такое и как получить ФЧХ?
13. Что такое и как получить ЛАЧХ?
14. Что такое и как получить ЛФЧХ?
15. Как построить годограф АФЧХ?
16. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ безынерционного звена.
17. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ интегрирующего звена.
18. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ апериодического звена.
19. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ колебательного звена.
20. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ консервативного звена.
21. Что называется частотными критериями устойчивости САУ?
22. В чем преимущество частотных критериев устойчивости перед алгебраическими?
23. Сформулируйте принцип аргумента.
24. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова.
25. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
26. Как сделать устойчивой структурно неустойчивую САУ?
27. Что называется запасом устойчивости по модулю?
28. Что называется запасом устойчивости по фазе?
29. Как влияет коэффициент усиления САУ на запасы устойчивости?
30. Что называется частотой среза?

### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Основы автоматики». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 7

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	языковом оформлении излагаемого.	понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

## 5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи)

Перечень вопросов для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Основы автоматики».

1. Элементы автоматики: датчики, усилительные и исполнительные элементы, их классификация, принцип действия, основные характеристики, органы (устройства) сравнения САУ.
2. Форма записи комплексного числа, элементарные функции комплексного переменного
3. Операторный метод. Основные свойства преобразования Лапласа.
4. Способы описания САУ. Динамические характеристики во временной и частотной области. Связь между различными динамическими характеристиками. Типовые динамические звенья САУ. Способы их соединения.
5. Устойчивость и качество САУ. Понятие о синтезе систем автоматического регулирования (САУ).
6. Расчет систем автоматического регулирования методом ЛАЧХ.
7. Построение переходного процесса по методу Солодовникова – Воронова.
8. Промышленные регуляторы. Устойчивость САУ с ПИД-регуляторами, методы их оптимальной настройки.

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента ( типовые задачи):**

Таблица 8

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

### 5.3. Оценочные материалы для рубежного контроля.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течения учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### Оценочные материалы для контрольной работы:

##### **Типовые Варианты контрольных работ:**

##### **Вариант № 1:**

«Уравнения динамики, параметры и характеристики звеньев САУ»

Задача №1. Получить выражение для передаточной функции контура относительно напряжений и и отнесите их к одному из известных типовых динамических звеньев.

$$= 32 \text{ кОм}, = 32 \text{ кОм}, = 1 \text{ мкФ}$$

Задача №2. Для звена, заданного в предыдущей задаче, определить значение выходной величины, соответствующее моменту времени  $t=16 \text{ мс}$ , если на его вход подано воздействие

Задача №3. Определить установившееся значение выходной величины звена, заданного в первой задаче, если на его вход подано воздействие.

Задача №4. Определить установившееся значение выходной величины звена, заданного в первой задаче, если на его вход подано воздействие  $=141 \sin(62,5t-30)$ .

Задача №5. Звено, заданное в первой задаче, соединено последовательно со звеном имеющим передаточную функцию.

Определить значение фазовой характеристики (ФЧХ) соединения звеньев, соответствующее частоте

Задача №6. Построить логарифмическую амплитудную частотную характеристику (ЛАЧХ) для условий предыдущей задачи и определить наклон ЛАЧХ (в дБ/дек), соответствующий частоте

Задача №7. Найти передаточную функцию для следующей системы:

##### **Вариант № 2: «Исследование устойчивости САУ»**

1. Для системы, заданной в виде структурной схемы определить устойчивость системы по критерию Гурвица

2. Для системы заданной в виде структурной схемы определить устойчивость системы по критерию Михайлова, если  $K_1=20$ ,  $K_2=40$ ,  $K_3=0,5$ ,  $K_4=1$   $T_1=0,5$   $T_2=0,1$   $T_3=2$

3. Используя критерий устойчивости Найквиста, определить устойчивость системы, имеющей в разомкнутом состоянии передаточную функцию вида:

$$\text{где } K=100 \text{ с}^{-1} \text{ } T_d=0,1 \text{ } T_u=0,02.$$

Определить значение предельного коэффициента усиления системы.

4. Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид:

$$\text{Определить по критерию Гурвица устойчивость замкнутой системы, если } K=200, T_1=0,5\text{с}, T_2=0,2\text{с}, T_3=0,05\text{с}, T_4=0,004\text{с}.$$

5. С помощью критерия Найквиста исследовать устойчивость системы и определить

запас по фазе и амплитуде, если передаточная функция разомкнутой системы имеет вид:

где  $K=75$ ,  $T_1=0.02$ с  $T_2=0.005$ с.

6. Используя критерий устойчивости Михайлова, определить устойчивость электро-механической следящей системы, передаточная функция которой в разомкнутом состоянии  $G(s) = \frac{k}{s(s+1)}$ , где  $k=58$ с-1,  $T_1=0.01$ с,  $T_2=0.57$ с.

7. Постройте кривую Михайлова и определите устойчивость системы. Определить значение предельного коэффициента усиления системы.

### Вариант № 3: «Элементы синтеза САУ»

Передаточная функция системы автоматического регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока имеет вид:

Из таблицы «Параметры передаточной функции разомкнутой системы» выбираются значения параметров САУ в соответствии с порядковым номером студента в списке академической группы.

Параметры передаточных функций разомкнутой системы

№ задания	K	T2	Tэм	T1	Ty	Tкз
1	100	6	0.6	0.1	0.06	0.006
2	100	2	0.4	0.15	0.04	0.01
3	100	1.5	0.5	0.15	0.05	0.01
4	100	1.8	0.3	0.1	0.04	0.015
5	90	2	0.5	0.15	0.05	0.01
6	90	2.5	0.4	0.1	0.03	0.01
7	90	2	0.5	0.1	0.04	0.01
8	80	1.5	0.5	0.1	0.05	0.015
9	80	2	0.4	0.15	0.04	0.01
10	80	4	0.4	0.1	0.04	0.015
11	80	4	0.3	0.15	0.05	0.01
12	70	3	0.3	0.15	0.04	0.015
13	70	2	0.5	0.15	0.05	0.015
14	70	2.5	0.5	0.1	0.05	0.01
15	70	4	0.5	0.15	0.04	0.01
16	100	4	0.3	0.1	0.03	0.005
17	100	2	0.5	0.15	0.05	0.01
18	50	3	0.4	0.1	0.04	0.01
19	50	1.5	0.5	0.15	0.03	0.015
20	50	5	0.4	0.1	0.04	0.005
21	50	5	0.5	0.15	0.02	0.004
22	50	4	0.6	0.2	0.04	0.015
23	50	3	0.5	0.15	0.05	0.01
24	40	4	0.4	0.1	0.04	0.008
25	40	3	0.3	0.15	0.05	0.005
26	150	1.5	0.4	0.15	0.025	0.01

### Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

Таблица 9

6-7 баллов	4-5 баллов	1-3 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в фор-

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	мулировке.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

### Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Основы автоматики»

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

#### Примерные тестовые задания для РТ 1 (контролируемая компетенция ПКС-5)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Число ячеек карты Карно логической функции двух переменных

- ☐ 2  
☒ 4  
☐ 16  
☐ 8

2. Число ячеек карты Карно логической функции трех переменных

- ☐ 2  
☐ 16  
☐ 4  
☒ 8

3. Число ячеек карты Карно логической функции четырех переменных

- ☒ 16  
☐ 4  
☐ 8  
☐ 2

4. Минтермом, смежным  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3$  является

- ☐  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$   
☒  $x_1 \cdot x_2$   
☒  $\overline{x_2} \cdot x_3$

5. Минтермом, смежным  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$  является

- ☒  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$   
☐  $\overline{x_2} \cdot x_3$

#### Примерные тестовые задания для РТ 2 (контролируемая компетенция ПКС-5)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

6. Минтермом, смежным  $x_1 \cdot x_2$  является

- ☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$   
☐  $x_1$   
☒  $\overline{x_1} \cdot x_2$   
☐  $x_2$

7. Минтермом, смежным  $x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4}$  является

- ☐  $\overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot x_4$   
☐  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$   
☐  $\overline{x_2} \cdot \overline{x_4}$   
☒  $x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4}$

8. Минтермом, смежным  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$  является

- ☐  $\overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3$   
☐  $\overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3$   
☒  $x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$

9. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) логической функции равна

- ☐ логической сумме макстермов  
☒ логической сумме минтермов  
☐ логическому произведению макстермов  
☐ логическому произведению минтермов

10. Задание  $\{\{ 65 \}\}$  ТЗ I-2 -10

Отметьте правильный ответ

Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) логической функции равна

- ☐ логической сумме макстермов  
☐ логическому произведению минтермов  
☐ логической сумме минтермов  
☒ логическому произведению макстермов

### Примерные тестовые задания для РТ 3 (контролируемая компетенция ПКС-5)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

11. Склеивание минтермов  $x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$  и  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$  дает импликанту

- ☐  $\overline{x_1} \cdot x_3$   
☒  $x_1 \cdot x_2$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$   
☐  $\overline{x_1} \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot x_3$

12. Склеивание минтермов  $\overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3$  и  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3$  дает импликанту

- ☒  $\overline{x_1} \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot \overline{x_3}$

- ☐  $x_1 \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot x_2$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$

13. Склеивание минтермов  $\overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$  и  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$  дает импликанту

- ☐  $x_1 \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot \overline{x_3}$   
☐  $x_1 \cdot x_2$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$   
☒  $\overline{x_1} \cdot x_3$

14. Склеивание минтермов  $\overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$  и  $x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$  дает импликанту

- ☒  $x_2 \cdot \overline{x_3}$   
☐  $x_1 \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot \overline{x_3}$   
☐  $x_1 \cdot x_2$   
☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$

15. Склеивание минтермов  $x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$  и  $x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$  дает импликанту

- ☐  $x_1 \cdot x_3$   
☐  $x_1 \cdot \overline{x_3}$   
☐  $\overline{x_1} \cdot x_3$   
☒  $x_1 \cdot x_2$   
☐  $x_1 \cdot \overline{x_2}$

### Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

### 5.4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 10.

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

Таблица 10

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

## Критерии оценки

Таблица 11

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = $5 \cdot \varphi$ , $\varphi$ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

### Вопросы, выносимые на зачет (контролируемые компетенции ПКС-5)

1. Основные понятия и определения: управление (регулирование), объект управления – ОУ (объект регулирования – ОР), объект наблюдения – ОН, система управления (регулирования).
2. Типы входных-выходных воздействий, их классификация. Понятие о статических и динамических характеристиках ОУ. Принципиальные, функциональные и структурные схемы САУ. Примеры.
3. Первичные элементы – датчики САУ. Основные характеристики. Требования, предъявляемые к датчикам САУ.
4. Классификация датчиков САУ. Признаки классификации. Параметрические и генераторные датчики САУ.
5. Параметрический датчик – потенциометр. Принцип действия, достоинства и недостатки, схемы включения, примеры.
6. Параметрические датчики: ёмкостные и индукционные. Принцип действия, достоинства и недостатки, схемы включения, примеры.
7. Генераторные датчики: термоэлектрические, ....электрические, индукционные, фотоэлектрические. Принцип действия, достоинства и недостатки, схемы включения, примеры.
8. Устройства управления на потенциометрических и индукционных элементах.
9. Сельсин как датчик углового применения. Индикаторный, трансформаторный и дифференциальный режим работы сельсинов.
10. Усилительные и исполнительные элементы автоматики, их классификация. Магнитный усилитель. Принцип действия, достоинства и недостатки.
11. Электромашинные усилители. Принцип действия и схемы включения. Электромашинный усилитель с коротко замкнутым ротором.
12. Основные принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, принцип комбинированного управления, их достоинства и недостатки. Информационный аспект управления.
13. Классификация систем автоматического управления. Принципы классификации САУ. Классификация САУ по характеру выходной величины. Примеры.
14. Понятие о физическом, математическом моделировании. Примеры: гидравлический резервуар, теплообменный аппарат, двигатель, электрическая схема и др.
15. Составление уравнения САУ. Способы описания установившихся режимов, статиче-



ские характеристики, передаточные функции.

16. Динамические характеристики во временной и частотной области: передаточная функция, переходная функция, комплексный коэффициент усиления (ККУ), годограф ККУ и др. Связь между ними.

17. Логарифмические амплитудно-частотные и фазово-частотные характеристики (ЛАЧХ, ЛФЧХ). Единицы измерения при составлении: октавы, декады, белы, децибелы.

18. Понятия: элементарные звенья САУ и типовые динамические звенья (ТДЗ). Требования, предъявляемые к ТДЗ.

19. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Пропорциональное звено. Примеры.

20. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Идеальное дифференцирующее звено. Примеры.

21. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Интегрирующее звено. Примеры.

22. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Интегрирующее звено 1-го порядка. Примеры.

23. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Реальное дифференцирующее звено. Примеры.

24. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Колебательное звено. Примеры.

25. Типовые динамические звенья САУ. Основные требования и характеристики. Звено запаздывания. Примеры.

26. Типовые звенья САУ и способы их соединения. Понятие о методах преобразования структурных схем.

27. Методы преобразования структурных схем. Перенос сумматора через звено по ходу и против движения сигнала.

28. Методы преобразования структурных схем. Перенос узла через звено по ходу и против движения сигнала.

29. Методы преобразования структурных схем. Перенос узла через узел по ходу и против движения сигнала.

30. Методы преобразования структурных схем. Перенос сумматора через сумматор по ходу и против движения сигнала.

### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

«зачтено» – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«не зачтено» – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

### **Методические рекомендации для подготовки к зачету**

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений студентов по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. К зачету допускаются студенты, набравшие не менее 36 баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. Студенты, набравшие более 61 баллов по итогам промежуточного и текущего контроля имеют право на получение зачета автоматом. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка студента к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме ведущий преподаватель составляет зачетные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенного до сведения студентов накануне зачетной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 20 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного зачета выражается оценками «зачтено» и «не зачтено», дифференцированного устного зачета – оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется, если студент показал при ответе на зачетные вопросы знание основных положений учебной дисциплины, допустил отдельные погрешности и сумел устранить их с помощью преподавателя; знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «не зачтено» выставляется, если при ответе на зачетные вопросы выявились существенные пробелы в знании основных положений учебной дисциплины, неумение студента даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы билета.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплин в 5 семестре является зачет. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-5 представлены в таблице 9

**Таблица 9. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
<b>ПКС-5 - Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств</b>	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Принципы восприятия информации</li><li>– Патерны поведения людей при использовании программных продуктов и аппаратных средств</li><li>– Стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия чело-</li></ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к зачету.

	<p>век-система</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методологии планирования и постановки эксперимента</li> <li>– Виды юзабилити-исследования (прямое и сравнительное юзабилити-тестирование, кар-точная сортировка, анализ направления взгляда)</li> </ul>	
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализировать интерфейс с точки зрения соответствия задачам пользователя</li> <li>– Формулировать вопросы юзабилити-исследования</li> <li>– Оценивать ожидаемое время выполнения задачи</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к зачету.
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками анализа параметров, характеризующих качество интерфейса исследуемого продукта, в том числе его бизнес-задач</li> <li>– Навыками составления гипотез (вопросов юзабилити-исследования), подлежащих экспериментальной проверке или изучению</li> <li>– Навыками разработки пользовательских заданий респондентам, позволяющих проверить гипотезы юзабилити-исследования</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к зачету.

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Волкова Т.В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Волкова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 226 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69921.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Горбатюк С.М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий [Электронный ресурс]: курс лекций/ Горбатюк С.М., Наумова М.Г., Зарапин А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64170.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Гайдук А.Р., Беляев Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. Издательство «Лань», 2011г. -464с.
2. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления. Учебник для ВУЗов; СПб.: Политехника. 2005г. - 302с.
3. Зябров В.А. Основы автоматики и теории управления техническими системами [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Зябров В.А., Попов Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 46 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47943.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **7.3. Интернет-ресурсы**

1. Российские и зарубежные научные электронные журналы (<http://elibrary.ru>)
2. Национальная электронная библиотека РГБ Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек и электронные документы образовательного и научного характера по различным отраслям знаний (<http://нэб.рф>)
3. ЭБС «IPRbooks» Учебные, научные и периодические издания для вузов и СПО (<http://iprbookshop.ru>)
4. ЭБС КБГУ (<http://lib.kbsu.ru>)

## **7.4 Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Мильман Л.Д., Хахо И.Х. Теория автоматического управления. Управление техническими средствами. – Нальчик, 2006г.
2. Певзнер Л.Д., Дмитриева В.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Теория автоматического управления». Издательство «Горная книга», 2010 г.
3. Хахо И.Х. Экспериментальное исследование объекта регулирования и расчет частотных характеристик его модели. – Нальчик, 1988г.

## **7.5. Методические указания к практическим занятиям**

1. Тлостанов Ю.К. Методические разработки по курсу «Основы автоматики и автоматизации производственных процессов». – Нальчик, 1977г.
2. Хахо И.Х. Экспериментальное исследование объекта регулирования и расчет частотных характеристик его модели. – Нальчик, 1988г.
3. Кареев Х.М., Сохроков А.М., Хахо И.Х. Расчет и выбор элементов систем автоматического управления. Методические указания. – Нальчик: – 2010г.
4. Баташов С.И. Теория автоматического управления ЭПС: методические указания к выполнению курсовой работы. – Издательство: РГОТУПС, 2004г.

## **7.6. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org)  
(доступ открытый)

### **7.7. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому**

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Основы автоматики» для обучающихся***

Цель курса «Основы автоматики» - изучении элементов автоматики: датчиков, усилительных и исполнительных элементов; освоении общих принципов построения систем автоматики; обучении методам анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ); получении навыков по обоснованию выбора и настройки промышленных регуляторов.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики основ автоматики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским и лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуали-

зируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Основы автоматики» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;



- AltLinux (Альт Образование 8);
- свободно распространяемые программы:
- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;
- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2022/2023 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2023/2024 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б