

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 электроники и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
образовательной программы

 О.А. Мискоханов

Директор ИИЭИР



 Б.В. Шогенов

« 16 » декабря 2024 г.

« 16 » декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.06 «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ»

Специальность

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и
системы специального назначения

Специализация

Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Основы управления техническими средствами»** /сост. Р. Р. Нагаплежева – Нальчик: КБГУ, 2024 г. 34 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы управления техническими средствами» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, 3 курс, 6 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы управления техническими средствами» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2018 г. № 93.

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)4
 Основные задачи дисциплины:4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)5
 - 4.1. Структура дисциплины (модуля)7
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации8
 - 5.1. Коллоквиум8
 - 5.2. Критерии оценивания11
 - 5.3. Образцы тестовых заданий12
 - 5.4 . Методические рекомендации по подготовке к тестированию12
 - 5.5. Критерии оценивания13
 - 5.6. Задания для лабораторных занятий13
 6. Промежуточная аттестация14
 - 6.1. Методические рекомендации при подготовке к экзамену17
 - 6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена17
 - 6.3. Критерии оценивания17
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности18
 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)20
9. Программное обеспечение современных информационно - коммуникационных технологий23
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины23
 - Приложение 126
 - Приложение 228

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями для правильного выбора математической схемы, адекватно отражающей основные характеристики реального объекта моделирования. Применять полученные знания для изучения соответствующей модели, описываемого ею реального объекта и решать задачи анализа, синтеза, композиции и декомпозиции для исследуемой модели.

Основные задачи дисциплины:

- освоение современных методов общей теории и методологии систем, основ управления техническими системами, а также практических способов анализа и решения отдельных общих вопросов управления системами. - выработка основных навыков построения систем контроля и управления радиотехническими средствами и их настройки.

- ознакомление с устройствами отображения информации и дистанционного управления радиотехническими электронными средствами.
- Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

Профессиональный стандарт 29.004 "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В.06 учебного плана по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Изучение дисциплины «Основы управления техническими средствами» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Теоретические основы радиотехники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплине: «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем», «Теория автоматического управления».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование

общефессиональных компетенций:

ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

- ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.
- ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.
- ОПК - 5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Основы управления техническими средствами» студент должен:

Знать:

методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.

Уметь:

применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения

Владеть:

- навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

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), тестирование (Т).

Таблица 1

	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем управления. 2. Задачи исследования и расчета систем автоматического регулирования и управления. 	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
2	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составление математической модели системы. 2. Линеаризация уравнений динамики. 3. Дифференциальная и операторная формы представления математической модели. 	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
3	ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режимы работы систем автоматического управления. 2. Типовые внешние воздействия. 3. Временные характеристики. 4. Частотные характеристики. 	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
4	ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пропорциональное звено (безынерционное, усилительное) 2. Интегрирующее (астатическое) звено 3. Дифференцирующее звено 4. Аperiodическое звено первого порядка 5. Форсирующее звено первого порядка 6. Звенья второго порядка 	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
5	СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение структурных схем 2. Преобразование структурных схем 3. Преобразование структурных связей 4. Преобразование структурной схемы с непересекающимися связями 5. Преобразование структурных схем с пересекающимися связями 6. Передаточные функции системы 	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР

6	УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ	1. Необходимые и достаточные условия устойчивости 2. Критерии устойчивости 3. Критерий Гурвица. 4. Критерий устойчивости Михайлова 5. Критерий Найквиста 6. Запасы устойчивости по критерию Найквиста 7. Влияние некоторых характеристик на устойчивость систем 8. Определение устойчивости по логарифмическим характеристикам 9. Области устойчивости систем автоматического управления	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
7	КАЧЕСТВО ПРОЦЕССОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ	1. Понятия качества регулирования 2. Расчет переходных процессов по частотным характеристикам 3. Оценка качества переходных процессов по частотным характеристикам 4. Корневые методы оценки качества.	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
8	ТОЧНОСТЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	1. Коррекция системы управления. 2. Корневой метод коррекции 3. Коррекция с использованием логарифмических характеристик	ОПК-1.1-1.2 ОПК-5.1	К, Т, ЛР

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	48	48
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов/тем	48	48

Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ .
2.	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
3.	ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ
4.	ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ
5.	СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
6.	УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
7.	КАЧЕСТВО ПРОЦЕССОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ .
8.	ТОЧНОСТЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Типовые элементарные звенья
2.	Снятие амплитудно-фазовых характеристик
3.	Исследование статических и астатических систем регулирования
4.	Исследование качества систем автоматического регулирования
5.	Определение запаса устойчивости по модулю и фазе
6.	Исследование ПИД-закона регулирования

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Коррекция системы управления
2.	Корневой метод коррекции
3.	Коррекция с использованием логарифмических характеристик
4.	Особенности нелинейных систем автоматического управления
5.	Статические и динамические нелинейности
6.	Методы исследования устойчивости нелинейных систем

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум (контролируемые компетенции ОПК-1.1-ОПК-1.2.; ОПК-5.1)

Первый коллоквиум

Тема 1

1. Что такое объект управления и каковы различия его технологических регулируемых параметров?

2. Чем отличается система автоматического управления от системы точного регулирования?
3. Что такое возмущающее воздействие, входные и выходные сигналы систем автоматического управления?
4. Поясните схему и назначение основных устройств замкнутой системы автоматического управления.
5. В чём состоит различие между замкнутой и разомкнутой системами автоматического управления?
6. На какие виды подразделяются системы автоматического управления по характеру формирования и виду передаваемых сигналов?
7. Каковы задачи исследования и расчёт

Тема 2

1. В чём различие между динамическими и статическими уравнениями?
2. Какие признаки нелинейности Вы знаете?
3. Какие способы линеаризации кривых Вы знаете?
4. Как выбрать точку линеаризации?
5. Можно ли линеаризовать кусочно-линейное звено?
6. Для чего переходят от дифференциальных уравнений к уравнениям в алгебраической форме?
7. Как записать дифференциальное уравнение в изображениях Лапласа?
8. Запишите уравнение в дифференциальной форме по уравнению в изображениях Лапласа систем автоматического регулирования?

Тема 3

1. Какие существуют типовые возмущающие воздействия?
2. Какие характеристики называют частотными?
3. Как построить амплитудно-фазовую частотную характеристику?
4. Как построить амплитудно-частотную характеристику?
5. Как построить фазочастотную характеристику?
6. Для чего при построении логарифмических характеристик ось абсцисс откладывают в декадах?
7. Где проходит частота среза?

Тема 4

1. Что представляет собой АФЧХ и типовая переходная функция апериодического звена?
2. Какие объекты можно представить в виде интегрирующего звена и какова передаточная функция интегрирующего звена?
3. Что представляют собой АФЧХ и типовая передаточная функция интегрирующего звена?
4. Приведите примеры реализации колебательного звена. Какова передаточная функция колебательного звена?
5. Что представляет собой АФЧХ колебательного звена?
6. Что представляют собой типовые переходные функции колебательного и апериодического звеньев 2-го порядка?
7. Приведите примеры реализации пропорционального звена. Какова АФЧХ и типовая переходная функция этого звена?
8. Приведите примеры идеального дифференцирующего звена. Какова его передаточная функция?
9. Что представляют собой логарифмические частотные характеристики динамических звеньев?
10. Поясните ЛАХ и ЛФХ безынерционного и апериодического звеньев.

Второй коллоквиум

Тема 5

1. Что понимается под управляющим и возмущающим воздействиями?
2. Каковы выходной сигнал и передаточная функция системы с последовательным соединением звеньев?
3. Как образуется передаточная функция цепи параллельно соединенных звеньев?
4. Как получить передаточные функции цепи с параллельно-встречным соединением звеньев при отрицательной и положительной обратной связи?
5. Как вывести уравнение передаточной функции системы автоматического управления со сложным соединением звеньев?
6. Что такое структурная схема?
7. Как из математической модели получить структурную схему?
8. Какие виды передаточных функций обратной связи Вы знаете?
9. Как получить передаточную функцию разомкнутой системы, если в цепи обратной связи имеется звено?
10. Приведите пример структурной схемы по ошибке управления и по ошибке возмущающего воздействия.

Тема 6

1. Что такое устойчивость систем автоматического регулирования?
2. Как определить устойчивость по корням характеристического уравнения?
3. Какой алгебраический критерий устойчивости Вы знаете и в чём его сущность?
4. Как исследуется устойчивость систем автоматического регулирования прямым методом А.М. Ляпунова?
5. По какой передаточной функции исследуется система на устойчивость, используя критерий Михайлова?
6. В чём суть критерия Найквиста?
7. Как определить запасы устойчивости системы по логарифмическим характеристикам?

Вопросы на самостоятельную работу

1. Что понимают под улучшением качества процесса управления?
2. Что увеличивается и уменьшается при увеличении общего коэффициента усиления системы?
3. Какие способы улучшения качества систем автоматического управления Вы знаете?
4. Каким образом проводится коррекция системы автоматического управления?
5. В чём заключается метод корневой коррекции?
6. Как производят коррекцию с помощью логарифмических характеристик?
7. Как могут быть включены в структурную схему корректирующие звенья?

Третий коллоквиум

Тема 7

1. Что такое статическая ошибка САУ и в каких системах она наблюдается?
2. Что такое динамическая ошибка САУ?
3. Что такое время регулирования, перерегулирования и степень затухания в процессе регулирования?
4. Как определить качество САУ методом трапеций?
5. Как оценивается качество системы?
6. Как определить показатели качества?
7. Какова связь между показателями качества и положением корней на комплексной плоскости?

Тема 8

1. Приведите пример переходного процесса и покажите на нём величину ошибки.
2. Приведите пример структурной схемы САУ по ошибке.
3. Чему равна ошибка системы, если имеются два входных воздействия?
4. Как влияет астатизм системы на ошибку?
5. Какое звено необходимо ввести, чтобы уменьшить ошибку?
6. Как определить скоростную ошибку?
7. Как определить ошибку по ускорению?

Вопросы на самостоятельную работу

1. Что такое нелинейная система?
2. Какие виды нелинейности Вы знаете?
3. Каково влияние начальных условий на устойчивость нелинейных систем?
4. Приведите примеры статических и динамических нелинейностей.
5. Что такое автоколебания системы?
6. Чем отличаются вынужденные колебания системы от автоколебаний?
7. В чём отличие затухающих колебаний нелинейных и линейных систем?
8. В чём суть первой теоремы Ляпунова?
9. Какие точные методы исследования устойчивости Вы знаете?
10. В чём суть графической интерпретации графического метода Попова?
11. Какую систему называют автономной?
12. Что называется фазовой плоскостью?
13. Что такое фазовое пространство?
14. Какая точка называется изображающей и где её обозначают?
15. Что называется предельным циклом?

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

5.2. Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.3. Образцы тестовых заданий (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5.1)

- 1: Микропроцессоры (МП) типа CISC – это МП а): с гарвардской архитектурой;
б): с фоннеймановской архитектурой; в): с полным набором команд.
- 2: Если математическая модель позволяет осуществить предсказание мгновенного значения в любой момент времени, то такой сигнал называется:
а): Случайным.
б): Детерминированным в): Стохастическим. г): Неопределенным.
- 3: Микропроцессоры (МП) типа RISC – это МП: а): с гарвардской архитектурой;
б): с фоннеймановской архитектурой; в): с полным набором команд.
г): с сокращенным набором команд.
- 4: Микропроцессоры (МП) типа MISC– это МП:
а): с полным набором команд;
б): с фоннеймановской архитектурой;
в): с минимальным набором команд и весьма высоким быстродействием.
- 5: Шина PC/XT bus это:
а): 8-разрядная шина данных и 20-разрядная шина адреса
б): 16-разрядная шина данных и 24-разрядная шина адреса
- 6: Шина PC/AT bus это:
а): 8-разрядная шина данных и 20-разрядная шина адреса б): 16-разрядная шина данных и 24-разрядная шина адреса
- 7: Шине ISA это:
а): 8-разрядная шина данных и 20-разрядная шина адреса
б): 16-разрядная шина данных и 24-разрядная шина адреса
- 8: Шина PC/XT bus рассчитана на тактовую частоту : а): 4,77 МГц;
б): до 8 МГц
в): 8 МГц, но может использоваться и МП с тактовой частотой выше 8 МГц.
- 9: Шина PC/AT bus рассчитана на тактовую частоту : а): 4,77 МГц;
б): до 8 МГц
в): 8 МГц, но может использоваться и МП с тактовой частотой выше 8 МГц.
- 10: Шина ISA рассчитана на тактовую частоту :
а): 4,77 МГц;
б): до 8 МГц
в): 8 МГц, но может использоваться и МП с тактовой частотой выше 8 МГц.

5.4 . Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

- приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

5.5. Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.6. Задания для лабораторных занятий

(контролируемые компетенции ОПК-1.1-1.2, ОПК-5.1)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы «ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЗВЕНЬЯ»

Цель работы: 1. Знакомство с типовыми элементарными звеньями.

2. Изучение влияния параметров передаточной функции на форму переходного процесса (кривой разгона) для типовых элементарных звеньев.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на стенде студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Любые изменения в схеме проводятся при отключении схемы от источника напряжения. Результаты измерения проверяются преподавателем.

При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе

предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- схема установки и описание методики измерений;
- первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя;
- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6. Промежуточная аттестация

(контролируемые компетенции ОПК-1.1-1.2, ОПК-5.1)

Список основных вопросов к устному зачету

Тема 1

1. Что такое объект управления и каковы различия его технологических регулируемых параметров?
2. Чем отличается система автоматического управления от системы точного регулирования?
3. Что такое возмущающее воздействие, входные и выходные сигналы систем автоматического управления?
4. Поясните схему и назначение основных устройств замкнутой системы автоматического управления.
5. В чём состоит различие между замкнутой и разомкнутой системами автоматического управления?
6. На какие виды подразделяются системы автоматического управления по характеру формирования и виду передаваемых сигналов?
7. Каковы задачи исследования и расчет

Тема 2

1. В чём различие между динамическими и статическими уравнениями?
2. Какие признаки нелинейности Вы знаете?
3. Какие способы линеаризации кривых Вы знаете?
4. Как выбрать точку линеаризации?
5. Можно ли линеаризовать кусочно-линейное звено?
6. Для чего переходят от дифференциальных уравнений к уравнениям в алгебраической форме?
7. Как записать дифференциальное уравнение в изображениях Лапласа?
8. Запишите уравнение в дифференциальной форме по уравнению в изображениях Лапласа систем автоматического регулирования?

Тема 3

1. Какие существуют типовые возмущающие воздействия?

2. Какие характеристики называют частотными?
3. Как построить амплитудно-фазовую частотную характеристику?
4. Как построить амплитудно-частотную характеристику?
5. Как построить фазочастотную характеристику?
6. Для чего при построении логарифмических характеристик ось абсцисс откладывают в декадах?
7. Где проходит частота среза?

Тема 4

1. Что представляет собой АФЧХ и типовая переходная функция апериодического звена?
2. Какие объекты можно представить в виде интегрирующего звена и какова передаточная функция интегрирующего звена?
3. Что представляют собой АФЧХ и типовая передаточная функция интегрирующего звена?
4. Приведите примеры реализации колебательного звена. Какова передаточная функция колебательного звена?
5. Что представляет собой АФЧХ колебательного звена?
6. Что представляют собой типовые переходные функции колебательного и апериодического звеньев 2-го порядка?
7. Приведите примеры реализации пропорционального звена. Какова АФЧХ и типовая переходная функция этого звена?
8. Приведите примеры идеального дифференцирующего звена. Какова его передаточная функция?
9. Что представляют собой логарифмические частотные характеристики динамических звеньев?
10. Поясните ЛАХ и ЛФХ безынерционного и апериодического звеньев.

Тема 5

1. Что понимается под управляющим и возмущающим воздействиями?
2. Каковы выходной сигнал и передаточная функция системы с последовательным соединением звеньев?
3. Как образуется передаточная функция цепи параллельно соединенных звеньев?
4. Как получить передаточные функции цепи с параллельно-встречным соединением звеньев при отрицательной и положительной обратной связи?
5. Как вывести уравнение передаточной функции системы автоматического управления со сложным соединением звеньев?
6. Что такое структурная схема?
7. Как из математической модели получить структурную схему?
8. Какие виды передаточных функций обратной связи Вы знаете?
9. Как получить передаточную функцию разомкнутой системы, если в цепи обратной связи имеется звено?
10. Приведите пример структурной схемы по ошибке управления и по ошибке возмущающего воздействия.

Тема 6

1. Что такое устойчивость систем автоматического регулирования?
2. Как определить устойчивость по корням характеристического уравнения?
3. Какой алгебраический критерий устойчивости Вы знаете и в чём его сущность?

4. Как исследуется устойчивость систем автоматического регулирования прямым методом А.М. Ляпунова?
5. По какой передаточной функции исследуется система на устойчивость, используя критерий Михайлова?
6. В чём суть критерия Найквиста?
7. Как определить запасы устойчивости системы по логарифмическим характеристикам?

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Что понимают под улучшением качества процесса управления?
2. Что увеличивается и уменьшается при увеличении общего коэффициента усиления системы?
3. Какие способы улучшения качества систем автоматического управления

Вы знаете?

4. Каким образом проводится коррекция системы автоматического управления?
5. В чём заключается метод корневой коррекции?
6. Как производят коррекцию с помощью логарифмических характеристик?
7. Как могут быть включены в структурную схему корректирующие звенья?

Тема 7

1. Что такое статическая ошибка САУ и в каких системах она наблюдается?
2. Что такое динамическая ошибка САУ?
3. Что такое время регулирования, перерегулирования и степень затухания в процессе регулирования?
4. Как определить качество САУ методом трапеций?
5. Как оценивается качество системы?
6. Как определить показатели качества?
7. Какова связь между показателями качества и положением корней на комплексной плоскости?

Тема 8

1. Приведите пример переходного процесса и покажите на нём величину ошибки.
2. Приведите пример структурной схемы САУ по ошибке.
3. Чему равна ошибка системы, если имеются два входных воздействия?
4. Как влияет астатизм системы на ошибку?
5. Какое звено необходимо ввести, чтобы уменьшить ошибку?
6. Как определить скоростную ошибку?
7. Как определить ошибку по ускорению?

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Что такое нелинейная система?
2. Какие виды нелинейности Вы знаете?
3. Каково влияние начальных условий на устойчивость нелинейных систем?
4. Приведите примеры статических и динамических нелинейностей.
5. Что такое автоколебания системы?
6. Чем отличаются вынужденные колебания системы от

- автоколебаний?
7. В чём отличие затухающих колебаний нелинейных и линейных систем?
 8. В чём суть первой теоремы Ляпунова?
 9. Какие точные методы исследования устойчивости Вы знаете?
 10. В чём суть графической интерпретации графического метода Попова?
 11. Какую систему называют автономной?
 12. Что называется фазовой плоскостью?
 13. Что такое фазовое пространство?
 14. Какая точка называется изображающей и где её обозначают?
 15. Что называется предельным циклом?

6.1. Методические рекомендации при подготовке к зачету

Подготовка студентов к зачету включает проработку лекций, в течении семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защиту.

Для подготовки к ответам на вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к зачету студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к зачету должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
	Итого	70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла
3.	Зачет	30 баллов	min – 15, max – 30 баллов		

6.3. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируется компетенция ОПК-1.1-1.2, ОПК – 5.1. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p>ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем 	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>.); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>.).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>.); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>.).</p>

<p>инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>специального назначения.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения. 	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>.); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>.).</p>
<p>ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить экспериментальные исследования и 	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>.); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>.).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные</p>

<p>результаты интеллектуальной деятельности.</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции</p> <p>ОПК - 5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и средствами исследований и измерений. 	<p>материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>.); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>.); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p>
---	--	---

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Мартемьянов Ю. Ф., Муромцев Д. Ю., Щербинин П. А. Основы управления техническими средствами: учебное пособие/ Ю. Ф. МАРТЕМЬЯНОВ, Д. Ю. МУРОМЦЕВ, П. А. ЩЕРБИНИН.- Тамбов Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ» 2020.-81 стр.
<https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2020/martemyanov.pdf>

2. Сафиуллин Р.Н., Сафиуллин Р. Р. Управление техническими системами: учебное пособие/ Сафиуллин Р.Н., Сафиуллин Р. Р.-издательство Лань, 2023. – 37 стр.
<https://reader.lanbook.com/book/311867?demoKey=578d30f2430b0cabd61a616024f1c269#1>

Дополнительная литература

1. Юревич, Е. И. Теория автоматического управления /Е. И. Юревич. – 4-е изд., пер. и доп. – СПб. : BHV, 2016. – 560 с.

https://www.elec.ru/viewer?url=files/2020/02/05/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%95%D0%98%D0%AE%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87.pdf

2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : С / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. – СПб. : Лань, 2017. –224 с. <https://e.lanbook.com/book/238508>

Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, микро и наноэлектроники:

- Физика и техника полупроводников.
- Прикладная физика.

– Микро- и наносистемная техника Квантовая электроника.

Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н. Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2024-2025 уч.г.)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №55/ЕП-223 от 08.02.2024 г. Активен до 15.02.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
2.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 б-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)

3.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) №156/24П от 04.04.2024 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №54/ЕП-223 От 08.02.2024 г. Активен по 28.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
5.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
6.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества,	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

		российской государственност и, русскому языку и праву		Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	
7.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

9. Программное обеспечение современных информационно - коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих вузов России.
2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.
3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением российских программных сред.
4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

- **учебная аудитория для проведения учебных занятий – 238**, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных места.
- **компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации – 324**
Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 14 посадочных мест.
Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.
Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.
- **помещение для самостоятельной работы - 311**, Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной

мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

- **помещение для самостоятельной работы – 115, Электронный читальный зал №1,** Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями лекций и учебников.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются *лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:*

Список лицензионного программного обеспечения

Договор №24-3А от 15.07.2024 года

1. Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
2. Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
3. Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
4. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
5. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
6. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
7. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.

8. Комплекс программ автоматизации решения задач конструкторско-технологической подготовки производства и бизнес-процессов САПР Грация.
9. Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional.
Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

- 7Zip;
- DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

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:

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, видеомониторов, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
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).

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на 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);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- в) для глухих и слабослышащих:
 - 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;
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;
- д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
		<p>ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p> <p>Код и наименование индикатора достижения</p>	<p>Знать: специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>Не знает</p>	<p>отсутствие знаний о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>неполные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>
		<p>Не умеет</p>	<p>отсутствие или частичное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>недостаточное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>в целом успешное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>

<p>компетенции ОПК - С.5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>Владеть: методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>Не владеет</p>	<p>отсутствие или частичное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>недостаточное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>в целом успешное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>полностью сформированное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>
<p>ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>Код и наименование</p>	<p>Знать: методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>Не знает</p>	<p>отсутствие знаний о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>неполные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>в целом успешные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>полностью сформированные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>

<p>индикаторов достижений компетенции ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p> <p>ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и</p>	<p>Уметь: применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>Не умеет</p>	<p>Отсутствие или частичное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>недостаточное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>в целом успешное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>полностью сформированное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>
<p>моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и</p>	<p>Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с</p>	<p>Не владеет</p>	<p>отсутствие или частичное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением</p>	<p>недостаточное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства</p>	<p>в целом успешное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием,</p>	<p>полностью сформированное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и</p>

<p>организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>		<p>производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p>	<p>конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения</p>	<p>сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения</p>
---	--	--	---	--	--	---