


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

Руководитель образовательной  
программы

 О.А. Молоканов

« 16 » декабря 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ и Р

 Б.В. Шогенов

« 16 » декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.12 «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

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) «Теория автоматического управления»  
/сост. Р. Р. Нагаплежева – Нальчик: КБГУ, 2024 г. 30 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория автоматического управления» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, 4 курс, 7-8 семестры.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория автоматического управления» 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)8
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации9  
    5.1. Коллоквиум9  
    5.2. Критерии оценивания11  
    5.3. Образцы тестовых заданий11  
    5.4 . Методические рекомендации по подготовке к тестированию12  
    5.5. Критерии оценивания12  
    5.6. Задания для лабораторных занятий12
6. Промежуточная аттестация13  
    6.1. Методические рекомендации при подготовке к экзамену15
- 6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена15
- 6.3. Критерии оценивания16
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности16
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)18
9. Программное обеспечение современных информационно - коммуникационных технологий21
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины21  
    Приложение 125  
    Приложение 226

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

### Целью дисциплины является:

- Познакомить обучающихся с разделами теории автоматического управления, посвящённых изучению методов анализа и синтеза линейных непрерывных систем управления, описываемых как в терминах вход-выход, так и в переменных состояния, и используемых при проектировании современных систем автоматизации.

### Основные задачи дисциплины:

Задачи изучения дисциплины распределены между двумя ее модулями, изучаемыми в 7-м и 8-м семестрах, соответственно, по очной форме обучения. Задачи модуля 1: знакомство с основными формами представления и преобразования математических моделей объектов и систем управления; изучение методов анализа устойчивости и оценки качества систем управления; закрепление практических навыков анализа систем управления в среде MATLAB. Задачи модуля 2: знакомство с классическими методами синтеза линейных непрерывных систем автоматического управления; изучение аналитического метода синтеза обратной связи по состоянию путём размещения полюсов замкнутой системы; закрепление практических навыков синтеза систем управления с помощью средства Sisotool/MATLAB.

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 оптоэлектронных, 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.12 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 теории управления техническими средствами» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах модулей: «Физика» и «Математика», «Ознакомительная практика», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплине: «Проектирование систем управления», «Современные технологии в оптико-электронной технике», «Идентификация и диагностика систем 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.

**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.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Теория автоматического управления» 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	Линейные непрерывные системы управления	<p><b>Тема 1. Методы анализа непрерывных систем</b></p> <p>1. Введение в теорию автоматического управления</p> <p>2. Понятие пространства состояний</p>	ОПК-1.1-1.2	К, Т, ЛР

		<p>3. Линеаризация исходных уравнений</p> <p>4. Линейные системы, заданные обыкновенными дифференциальными уравнениями в нормальной форме К о ш и</p> <p>5. Однородные дифференциальные уравнения</p> <p>6. Решение неоднородных векторно-матричных дифференциальных уравнений</p> <p><b>Тема 2. Методы синтеза непрерывных систем</b></p> <p>1. Выбор корректирующих звеньев. Метод желаемых Л Ч Х</p> <p>2. Управляемость линейных стационарных систем</p> <p>3. Наблюдаемость линейных стационарных систем</p> <p>4. Замена базиса в линейном конечномерном пространстве</p> <p>5. Линейные операторы и матрицы линейных операторов</p> <p>6. Замена базиса в пространстве состояний динамической системы</p> <p>7. Вычисление матрицы преобразования базиса в пространстве состояний динамической системы с помощью матриц управляемости и наблюдаемости</p> <p>8. Канонические представления систем</p> <p>8.1 Управляемое каноническое представление системы со скалярным входом</p> <p>8.2 Передаточная функция и структурная схема для системы в У К</p> <p>8.3 Идентификационное каноническое представление системы с одним (скалярным) в ы х о д о м</p> <p>8.4 Передаточная функция и структура для системы в И К П .</p>		
2	Нелинейные системы управления	<p><b>Тема 1. Элементы теории нелинейных систем</b></p> <p><i>1.1. Метод фазовой плоскости</i></p> <p>1.1.1 Фазовая плоскость. Основные понятия</p> <p>1.1.2 Фазовые портреты линейного звена второго порядка</p> <p>1.1.3 Особые траектории на фазовой плоскости</p>	ОПК-1.1-1.2	К, Т, ЛР

		<p>1.1.4 Методы построения фазовых траекторий</p> <p>1.1.5 Методы определения основных показателей переходного процесса по фазовым траекториям системы</p> <p><i>1.2. Анализ нелинейных систем методом гармонического баланса</i></p> <p>12.1. Гармоническая линеаризация нелинейных звеньев. Эквивалентный комплексный передаточный коэффициент</p> <p>1.2.2 Математические модели нелинейных звеньев.</p> <p>1.2.3 Построение областей устойчивости методом Дразбиений</p> <p>1.2.4 Построение области устойчивости в плоскости одного комплексного параметра методом Д-разбиений</p> <p>1.2.5 Определение устойчивости и параметров периодических режимов</p>		
3	Цифровые (импульсные) системы управления	<p><b>1. Тема 1. Основы теории импульсных систем автоматического управления</b></p> <p>1.1. Исходные понятия</p> <p>1.2. Идеальный импульсный элемент и формирующее звено</p> <p>1.3. Уравнения движения ИС АУ</p> <p>1.3.1 Аналитическое решение разностных уравнений</p> <p>1.3.2 Прямой метод решения разностных уравнений в реальном времени</p> <p>1.3.3 Алгоритмические схемы. Векторно-матричные разностные уравнения</p> <p>1.4. Дискретное преобразование Лапласа</p> <p>1.4.1 Основные определения</p> <p>1.4.2 Модифицированное z-преобразование</p> <p>1.4.3 Основные свойства дискретного преобразования Лапласа и z-преобразования</p>	ОПК-1.1-1.2	К, Т, ЛР

## 1.2. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы		
	7 семестр	8 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>288</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>90</b>	<b>141</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	36	70
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	18	35
<i>Практические работы (ПР)</i>	-	36	36
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>111</b>
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусм отрены	не предусм отрены	не предусмотрен ы
Самостоятельное изучение разделов/тем	48	63	111
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачет/Экзамен</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Раздел 1. Линейные непрерывные системы управления
2.	Раздел 2. Нелинейные системы управления
3.	Раздел 3. Цифровые (импульсные) системы управления

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Характеристики элементов и систем
2.	Анализ устойчивости
3.	Анализ качества САУ
4.	ПИД-регуляторы
5.	Классические методы синтеза линейных САУ
6.	Синтез систем с обратной связью по состоянию

Таблица 5. Практические работы

№ п/п	Наименование практических работ
1.	ПИД-регуляторы
2.	Классические методы синтеза линейных САУ
3.	Синтез систем с обратной связью по состоянию



Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Основные определения, принципы построения и классификация систем автоматического управления
2.	Математические модели элементов и систем
3.	Характеристики элементов и систем
4.	Описание САУ. Типовые структуры замкнутых систем
5.	Анализ устойчивости
6.	Анализ качества САУ
7.	Основные понятия о синтезе систем управления

## 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)

##### Первый коллоквиум 7 семестр

1. Понятие пространства состояний
2. Линеаризация исходных уравнений
3. Линейные системы, заданные обыкновенными дифференциальными уравнениями в нормальной форме Коши
4. Однородные дифференциальные уравнения
5. Решение неоднородных векторно-матричных дифференциальных уравнений
6. Некоторые сведения из теории матриц
7. Собственные числа, характеристический полином, присоединенная матрица
8. Собственные значения и собственные векторы транспонированной матрицы
9. Определение функции от матрицы через ее левые и правые собственные векторы
10. Свойства движений линейных систем

##### Второй коллоквиум

11. Матричная весовая и переходная функции
12. Модальная (спектральная) интерпретация решения векторно-матричных дифференциальных линейных стационарных уравнений
13. Модели стационарных линейных систем в комплексной плоскости на основе преобразования Лапласа
14. Матрица передаточных функций
15. Основные свойства передаточных функций
16. Комплексный передаточный коэффициент
17. Способы определения понятия «комплексный передаточный коэффициент».
18. Реакция динамических звеньев на гармонические воздействия
19. Частотные характеристики
20. Графическое представление объектов и систем управления

##### Третий коллоквиум

21. Соглашение об обозначениях
22. Структурные схемы и графы стационарных систем

23. . Устойчивость систем
24. Асимптотические свойства собственного движения и весовой матрицы линейной системы
25. Необходимое условие устойчивости
26. Критерий устойчивости Г у р в и ц
27. Частотный критерий устойчивости (критерий Найквиста)
28. Качество процессов у п р а в л е н и я
29. Основные показатели к а ч е с т в а
30. Ошибки системы регулирования в установившихся режимах. Статические и астатические системы
31. Точность систем при обработке гармонических с и г н а л о в
32. Связь между логарифмическими амплитудно- частотными характеристиками и качеством переходных процессов в САУ
33. Соотношение масштабов во временной и частотной о б л а с т я х

### **Первый коллоквиум 8 семестр**

1. Выбор корректирующих звеньев. Метод желаемых Л Ч Х 2.
2. Управляемость линейных стационарных си стем
3. Наблюдаемость линейных стационарных систем.....159 § 2.4. Замена базиса в линейном конечномерном пространстве
4. Линейные операторы и матрицы линейных операторов
5. Замена базиса в пространстве состояний динамической системы
6. Вычисление матрицы преобразования базиса в пространстве состояний динамической системы с помощью матриц управляемости и наблю даемости
7. Канонические представления систем
8. Управляемое каноническое представление системы со скалярным входом
9. Передаточная функция и структурная схема для системы в У К П
10. Идентификационное каноническое представление системы с одним (скалярным) выходом

### **Второй коллоквиум**

11. Передаточная функция и структура для системы в И К П
12. Обратная связь по состоянию, обеспечивающая заданное (желаемое) расположение собственных чисел в замкнутой системе с одним (скалярным) входом
13. Синтез управления в многомерной системе. Задача разделения к а н а л о в
14. Разделение исходного объекта на подсистемы интеграторов
15. Преобразование базиса в пространстве  $R^n$
16. Формирование управления
17. Итоговый алго р и т м .
18. Фазовая плоскость. Основные п о н я т и я
19. Фазовые портреты линейного звена второго порядка
20. Особые траектории на фазовой плоскости

### **Третий коллоквиум**

21. Методы построения фазовых траекторий
22. Методы определения основных показателей переходного процесса по фазовым траекториям систем ы
23. Уравнения движения И С А
24. Аналитическое решение разностных уравнений
25. Прямой метод решения разностных уравнений в реальном врем ени
26. Алгоритмические схемы. Векторно-матричные разностные у р а в н е н и я
27. Дискретное преобразование Л апласа
28. Основные определения
29. Модифицированное z-преобразование
30. Основные свойства дискретного преобразования Лапласа и z-преобразования.

### **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

<b>Оценка</b>			
<b>Неудовлетворительно 2 балла</b>	<b>удовлетворительно 4 балла</b>	<b>хорошо 6 баллов</b>	<b>отлично 8 баллов</b>
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-1.1-1.2)*

- 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 РС/ХТ 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 РС/АТ 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

<b>Оценка</b>			
<b>неудовлетворительно 0 баллов</b>	<b>удовлетворительно 3 балла</b>	<b>хорошо 4 балла</b>	<b>отлично 5 баллов</b>
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)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к.

прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

### ***Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ***

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)*

### **Список основных вопросов к устному зачету/экзамену**

1. Понятие пространства состояний
2. Линеаризация исходных уравнений
3. Линейные системы, заданные обыкновенными дифференциальными уравнениями в нормальной форме Коши
4. Однородные дифференциальные уравнения

5. Решение неоднородных векторно-матричных дифференциальных уравнений
6. Некоторые сведения из теории матриц
7. Собственные числа, характеристический полином, присоединенная матрица
8. Собственные значения и собственные векторы транспонированной матрицы
9. Определение функции от матрицы через ее левые и правые собственные векторы
10. Свойства движений линейных систем
  
11. Матричная весовая и переходная функции
12. Модальная (спектральная) интерпретация решения векторно-матричных дифференциальных линейных стационарных уравнений
13. Модели стационарных линейных систем в комплексной плоскости на основе преобразования Лапласа
14. Матрица передаточных функций
15. Основные свойства передаточных функций
16. Комплексный передаточный коэффициент
17. Способы определения понятия «комплексный передаточный коэффициент» .
18. Реакция динамических звеньев на гармонические воздействия
19. Частотные характеристики
20. Графическое представление объектов и систем управления
21. Соглашение об обозначениях
22. Структурные схемы и графы стационарных систем
23. . Устойчивость систем
24. Асимптотические свойства собственного движения и весовой матрицы линейной системы
25. Необходимое условие устойчивости
26. Критерий устойчивости Гурвица
27. Частотный критерий устойчивости (критерий Найквиста)
28. Качество процессов управления
29. Основные показатели качества
30. Ошибки системы регулирования в установившихся режимах. Статические и астатические системы
31. Точность систем при обработке гармонических сигналов
32. Связь между логарифмическими амплитудно- частотными характеристиками и качеством переходных процессов в САУ
33. Соотношение масштабов во временной и частотной областях
34. Понятие пространства состояний
35. Линеаризация исходных уравнений
36. Линейные системы, заданные обыкновенными дифференциальными уравнениями в нормальной форме Коши
37. Однородные дифференциальные уравнения
38. Решение неоднородных векторно-матричных дифференциальных уравнений
39. Некоторые сведения из теории матриц
40. Собственные числа, характеристический полином, присоединенная матрица
41. Собственные значения и собственные векторы транспонированной матрицы
42. Определение функции от матрицы через ее левые и правые собственные векторы
43. Свойства движений линейных систем
  
44. Матричная весовая и переходная функции
45. Модальная (спектральная) интерпретация решения векторно-матричных дифференциальных линейных стационарных уравнений
46. Модели стационарных линейных систем в комплексной плоскости на основе преобразования Лапласа
47. Матрица передаточных функций
48. Основные свойства передаточных функций

49. Комплексный передаточный коэффициент
50. Способы определения понятия «комплексный передаточный коэффициент» .
51. Реакция динамических звеньев на гармонические воздействия
52. Частотные характеристики
53. Графическое представление объектов и систем управления
54. Соглашение об обозначениях
55. Структурные схемы и графы стационарных систем
56. . Устойчивость систем
57. Асимптотические свойства собственного движения и весовой матрицы линейной системы
58. Необходимое условие устойчивости
59. Критерий устойчивости Г у р в и ц
60. Частотный критерий устойчивости (критерий Найквиста)
61. Качество процессов у п р а в л е н и я
62. Основные показатели к а ч е с т в а
63. Ошибки системы регулирования в установившихся режимах. Статические и астатические системы
64. Точность систем при обработке гармонических с и г н а л о в
65. Связь между логарифмическими амплитудно- частотными характеристиками и качеством переходных процессов в САУ
66. Соотношение масштабов во временной и частотной о б л а с т я х

### 6.1. Методические рекомендации при подготовке к зачету/ экзамену

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

Для подготовки к ответам на экзаменационные 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/ экзамену 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/ экзамену 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
<b>1.</b>	<b>Текущий контроль</b>				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
<b>2.</b>	<b>Рубежный контроль</b>				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов

<b>Итого</b>		<b>70 баллов</b>	<b>23 балла</b>	<b>23 балла</b>	<b>24 балла</b>
<b>3.</b>	<b>Зачет/ Экзамен</b>	<b>30 баллов</b>	<b>min – 15, max – 30 баллов</b>		

### 6.3. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируется компетенция ОПК-1. Указанная компетенция 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).

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- базовый уровень (**оценка «удовлетворительно»**) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень (**оценка «хорошо»**) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

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.

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала</b>
<b>ОПК-1.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и	<b>Знать:</b> – методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических	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</i>



<p>сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</b>  <b>ОПК-1.1.</b> 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.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> 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-</p>	<p>и оптико-электронных приборов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul>	<p><b>6.).</b></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>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>
---	---	--

электронных систем специального назначения.		
---	--	--

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Джапарова, Д. А. Теория автоматического управления : учебное пособие / Д. А. Джапарова, Г. Н. Утепов. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2023. — 149 с. — ISBN 978-601-319-431-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393089>.
2. Ефанов, А. В. Теория автоматического управления : учебник для вузов / А. В. Ефанов, В. А. Ярош. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-507-47448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378449>
3. 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](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)
4. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : С / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. – СПб. : Лань, 2017. –224 с. <https://e.lanbook.com/book/238508>

### Дополнительная литература

1. Усынин, Ю.С. Теория автоматического управления: учебное пособие для вузов / Ю.С. Усынин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 176 с.  
<https://systemcontrol.ru/site/data/files/rfX1.pdf>
2. Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 352 с.  
<https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2004/lazarev1.pdf>

### 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](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
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ</b>					
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.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №55/ЕП-223</b> 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	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/166</b> 6-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.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) <b>№156/24П</b> от 04.04.2024 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

4.	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №54/ЕП-223</b> От 08.02.2024 г. Активен по 28.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					
5.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	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	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
6.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
7.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	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 порталу, 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 – 512.** Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 50 посадочных мест.
- **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.
10. 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, видеоувеличителей, 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, прочесть 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, прочесть 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.



Приложение 1

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)  
 «Теория автоматического управления» по специальности  
 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального  
 назначения, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные  
 приборы и системы» на 2025 – 2026 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
 электроники и цифровых информационных  
 технологий, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ Р.Ш. Тешев / \_\_\_\_\_  
 подпись                      расшифровка подписи                      дата

**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
<b>ОПК-1.</b> 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.	<b>Знать:</b> методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.	Не знает	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.	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.	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.	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.
<b>Код и наименование</b>						

<p><b>индикаторов достижений компетенции</b>  <b>ОПК-1.1.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией организацией функционирования электронных и опто-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> 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><b>Уметь:</b>  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><b>Владеть:</b>  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 оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>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>производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения</p>	<p>сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения</p>
---	--	--	---	--	--	---