

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
математического анализа

  
(подпись)

А.Д. Баев

03.07.2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.01 Решение задач управления

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.04.01 Математика и компьютерные науки

**2. Профиль подготовки/специализация:** Математический анализ и приложения

**3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр

**4. Форма обучения:** Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**  
Кафедра математического анализа

**6. Составители программы:** Зубова Светлана Петровна, доктор физ.-мат. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета  
протокол №0500-07 от 03.07.2018г.

---

**8. Учебный год** 2018/2019

**Семестр(ы):** 2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

### *Цели изучения дисциплины:*

- обеспечение приобретения знаний по одному из важнейших направлений современной прикладной науки.
- формирование необходимого уровня математической подготовки, необходимых для решения задач управления динамическими процессами, возникающих в практической деятельности;
- приобретение необходимой эрудиции в вопросах приложений математики, подготовка к работе в НИИ, КБ и т. д.
- дальнейшее развитие логического мышления;

### *Задачи изучения дисциплины:*

- демонстрация на примерах математических понятий и методов сущности научного подхода в задачах управления динамическими процессами:
- овладение студентами основными методами решения задач управления динамическими процессами;
- выработка умений анализировать полученные результаты, решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- формирование умений использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Специальный курс «Решение задач управления» является логическим продолжением преподавания предметов: «Алгебра», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ» (бакалавриат). Он осуществляет разумный баланс между общеобразовательным содержанием подготовки магистра и его дальнейшей профессиональной направленностью, что, несомненно, повышает профессиональное самоопределение учащегося, уровень его социальной адаптации.

Обучение этим методам обусловлено широким спектром применения для решения научных и технических проблем.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>Знать: основные термины и инструменты теории управления динамическими процессами, методы самоконтроля и приобретения новых навыков.</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): приемами применения основных математических понятий и методов решения задач управления при решении профессиональных</p>

		задач.
ПК-2	способность математически корректно ставить естественные задачи, знание постановок классических задач математики	Знать: основные постановки задач управления динамическими системами. Уметь: корректно поставить задачу управления для моделируемого объекта. Владеть: методами моделирования различных процессов.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 2 / 72\_\_\_\_\_.**

**Форма промежуточной аттестации** зачет\_.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 2	№ семестра	...
Аудиторные занятия	42	42		
в том числе: лекции	14	14		
практические				
лабораторные	28	28		
Самостоятельная работа	30	30		
Форма промежуточной аттестации зачет				
Итого:	72	72		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Постановка задач управления. Основные понятия, определения в теории управления	Управление движением динамических систем, работой многокамерной нагревательной печи и др. Постановка Калмана задачи управления.
1.2	Критерии полной управляемости стационарной и нестационарной динамических систем	Критерий Калмана, критерий Красовского, ранговый критерий Хаутуса.
1.3	Каскадный метод решения задач управления	Переход от исходной задачи к аналогичным задачам в пространствах уменьшающихся размерностей.

1.4	Задача экспоненциальной стабилизации состояния системы	Стабилизируемые динамические системы. Методы экспоненциальной стабилизации систем.
1.5	Задача инвариантности системы к возмущениям	Робастность динамической системы. Устойчивость состояния системы к возмущениям. Блокирование помех.
1.6	Решение задач управления для дескрипторных систем управления	Переход от исходной задачи к аналогичным задачам в пространствах уменьшающихся размерностей.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1		
2.2		
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Управление движением динамических систем,	Примеры управляемых и неуправляемых динамических систем
3.2	Критерии управляемости	Применение критериев Калмана, Красовского, Хаугуса.
3.3	Каскадный метод решения задач управления	Переход от исходной задачи к аналогичным задачам в пространствах уменьшающихся размерностей.
3.4	Задача экспоненциальной стабилизации состояния системы	Применение методов экспоненциальной стабилизации систем.
3.5	Задача инвариантности системы к возмущениям	Установление устойчивости состояния системы к возмущениям
3.6	Решение задач управления для дескрипторных систем управления	Переход от исходной задачи к аналогичным задачам в пространствах уменьшающихся размерностей.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Постановка задач управления. Основные понятия, определения в теории управления.	2		2	4	8
2	Критерии полной управляемости стационарной и нестационарной динамических систем.	2		4	4	10
3	Каскадный метод решения задач управления	2		6	4	12
4	Задача экспоненциальной стабилизации состояния системы	2		4	6	12
5	Задача инвариантности системы к возмущениям	2		6	6	14
6	Решение задач управления для дескрипторных систем управления	4		6	6	16
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>		<b>28</b>	<b>30</b>	<b>72</b>

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, лабораторные занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на лабораторных занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Решение задач управления» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед лабораторным занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать на следующем лабораторном занятии или в присутственный час преподавателю.

3. При подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

3. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке, или в электронной базе.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<a href="#">Зубов, Владимир Иванович</a> . Лекции по теории управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Зубов. - Москва : Лань, 2009. - 495 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-0985-3 : <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=155">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=155</a>
2	<a href="#">Абдрахманов, Валий Габдрауфович</a> . Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Абдрахманов, А. В. Рабчук. - Москва : Лань, 2014. - 112 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1630-1 : <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45675">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45675</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

3	Андреев Ю.Н. Управление конечномерными линейными объектами / Ю.Н. Андреев. – М. : Наука, 1976. – 424 с.
4	Красовский Н.Н. Теория управления движением / Н.Н. Красовский. – М. : Наука, 1968. – 476 с
5	Кореневский Д.Г. Устойчивость решений систем дифференциальных уравнений : при возмущениях их коэффициентов белым и цветным шумами / Д. Г. Кореневский ; Акад. наук Украины, Ин-т математики .— Киев : Национальная академия наук Украины, 2013 .— 221 с.
6	Крутько П.Д. Обратные задачи динамики управляемых систем. Линейные модели / П.Д. Крутько. – М. : Наука, 1987. – 304 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
7	Дорф Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Бишоп. – <a href="http://www.twirpx.com/file/21901/">http://www.twirpx.com/file/21901/</a>
8	Крутько П. Д. Обратные задачи динамики в теории автоматического управления / П.Д. Крутько. – <a href="http://iesod947.server29.backup4e.com/area001/self0019/krutko_6_01_07.rar">http://iesod947.server29.backup4e.com/area001/self0019/krutko_6_01_07.rar</a>
9	Юрков А.В. Задачи стабилизации программных движений управляемых динамических систем / А.В. Юрков //Электронный журнал "Исследовано в России", <a href="http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/0014.pdf">http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/0014.pdf</a> .
10	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета –( <a href="http://www.lib.vsu.ru">http  www.lib.vsu.ru</a> )
11	Google, Yandex, Rambler

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)**

№ п/п	Источник
1	Решение задач для динамических систем управления. Учебно-методическое пособие. Сост.: С.П. Зубова. Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2016. 1 п.л.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

---

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

---

1. Типовое оборудование аудитории для лекционных занятий: доска, мел, тряпка.
  2. Типовое оборудование аудитории для лабораторных занятий: доска, мел, тряпка.
- 

**19. Фонд оценочных средств:****19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-5. готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные термины и инструменты теории управления динамическими процессами, методы самоконтроля и приобретения новых навыков.	1.1-1.3	КИМ (самостоятельная работа), КИМ (зачет)
	Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.		
	Владеть (иметь навык(и)): приемами		

	применения основных математических понятий и методов методов решения задач управления при решении профессиональных задач.		
ПК-2. Способность математически корректно ставить естественные задачи, знание постановок классических задач математики готовность использовать фундаментальные знания в области дифференциальных уравнений, в будущей профессиональной деятельности	Знать: основные постановки задач управления динамическими системами.	1.1 - 1.6	КИМ (самостоятельная работа), КИМ (зачет)
	Уметь: корректно поставить задачу управления для моделируемого объекта.		
	Владеть: методами моделирования различных процессов.		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>КИМ (зачет)</b>	

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
«Зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое	Достаточный	«Зачтено»

<p>задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильное решение предложенных примеров (60%) Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на лекционных и практических занятиях.</p>		
<p><b>«Не зачтено»</b> Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.</p>	<p>Недостаточный</p>	<p><b>«Не зачтено»</b></p>

**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Перечень вопросов к зачету:**

1. Постановка Калмана задачи управления.
2. Применение критерия Калмана.
3. Применение критерия Красовского.
4. Применение критерия Хаутуса.
5. Решение задач управления для дескрипторных систем каскадным методом.
6. Переход от исходной задачи к аналогичным задачам в пространствах уменьшающейся размерностей.
7. Получение краевых условий для функции псевдосостояния системы управления.
8. Исследование задачи последнего шага декомпозиции системы.
9. Методы экспоненциальной стабилизации систем.
10. Решение задачи стабилизации движения динамической системы.
11. Робастность динамической системы.
12. Установление устойчивости состояния системы к возмущениям.

### 19.3.2 Перечень практических заданий: КИМ (самостоятельная работа)

1. Определить псевдосостояние 1-го шага каскадного метода для динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 + 5x_2 - u_1, \\ \dot{x}_2 = 2x_1 + x_2 + 4x_3 + u_2, \\ \dot{x}_3 = x_2 + u_1 + 2u_2. \end{cases}$$

2. Определить псевдоуправление 1-го шага каскадного метода для динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 2x_1 - x_2 + 2u_1 - u_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_2 + 3x_3 + u_2, \\ \dot{x}_3 = x_2 + u_1 - u_2. \end{cases}$$

3. Вывести уравнение последнего шага декомпозиции для системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 4x_1 - x_2 + 2u_1 - u_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 + 5x_2 + u_2. \end{cases}$$

4. Установить полную управляемость динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 7x_1 + x_2 + u_1 - 3u_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_2 + 2x_3, \\ \dot{x}_3 = x_2 + 5u_2. \end{cases}$$

5. Блокировать возмущения  $\varepsilon$  и  $\delta$  в динамической системе

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = (1 + 2\varepsilon)x_1 - x_2 + u_1 + u_2, \\ \dot{x}_2 = 4x_1 - (3 - \delta)x_2 + 4x_3, \\ \dot{x}_3 = (1 + \varepsilon)x_2 + 5u_1. \end{cases}$$

6. Разрешима ли задача

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 + 4x_2 - 2u_1, \\ \dot{x}_2 = 3x_1 - x_2 + x_3 - u_1 + u_2, \\ \dot{x}_3 = 2x_1 - u_1. \end{cases}$$

с условиями

$$x_1(0) = 0, x_2(0) = 0, x_3(0) = 1,$$

$$x_1(1) = 1, x_2(1) = 3, x_3(1) = 0, \quad ?$$

$$x_1(2) = 1, x_2(2) = 0, x_3(2) = 2$$

### 19.3.3 Комплект КИМ (зачет)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой математического анализа  
Баев А.Д.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_15.09.2015

Направление подготовки / специальность\_02.04.01 Математика и компьютерные науки

*шифр, наименование*

Дисциплина\_\_\_ «Решение задач управления»\_\_\_

Вид аттестации

промежуточная

*текущая, промежуточная*

## Контрольно-измерительный материал № 1

### Теория:

1. Постановка Калмана задачи управления.
2. Решение задач управления для дескрипторных систем каскадным методом.

### Практика:

1. Определить псевдосостояние 1-го шага каскадного метода для динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 - x_2 + 3u_1 - u_1, \\ \dot{x}_2 = 3x_1 + x_2 - x_3 + u_2, \\ \dot{x}_3 = x_2 + 2u_1 + u_2. \end{cases}$$

- . Определить псевдоуправление 1-го шага каскадного метода для динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 - 6x_2 + u_1 - u_2, \\ \dot{x}_2 = 3x_1 + x_2 + 2x_3 + u_1, \\ \dot{x}_3 = x_2 - 4u_1 - u_2. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Зубова С.П./  
*подпись* *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой математического анализа  
Баев А.Д.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_15.09.2015

Направление подготовки / специальность\_02.04.01 Математика и компьютерные науки

*шифр, наименование*

Дисциплина\_\_\_ «Решение задач управления»\_\_\_

Вид аттестации

промежуточная

*текущая, промежуточная*

## Контрольно-измерительный материал № 2

### Теория:

1. Решение задачи стабилизации движения динамической системы.
2. Критерий Красовского полной управляемости нестационарной динамической системы.

### Практика:

1. Установить полную управляемость динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 7x_1 + x_2 + u_1 - 3u_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_2 + 2x_3, \\ \dot{x}_3 = x_2 + 5u_2. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Зубова С.П./  
*подпись* *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой математического анализа  
Баев А.Д.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_15.09.2015

Направление подготовки / специальность\_02.04.01 Математика и компьютерные науки

*шифр, наименование*

Дисциплина\_\_ «Решение задач управления»\_\_

Вид контроля

зачёт

*промежуточный контроль - экзамен, зачет; текущий контроль с указанием формы*

### Контрольно-измерительный материал № 3

#### Теория:

1. Ранговый критерий Хаутуса полной управляемости стационарной динамической системы.
2. Переход от исходной задачи к аналогичным задачам в пространствах уменьшающейся размерностей.

#### Практика:

1. Определить блокаторы возмущений  $\varepsilon$  и  $\delta$  для динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = (3 + \varepsilon)x_1 - x_2 + u_1 + u_2, \\ \dot{x}_2 = 4x_1 - (3 + \delta)x_2 + 5x_3, \\ \dot{x}_3 = (1 - \varepsilon)x_2 + 4u_1. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Зубова С.П./  
*подпись* *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой математического анализа  
Баев А.Д.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_15.09.2015

Направление подготовки / специальность\_02.04.01 Математика и компьютерные науки

*шифр, наименование*

Дисциплина\_\_\_ «Решение задач управления»\_\_\_

Вид контроля

зачёт

*промежуточный контроль - экзамен, зачет; текущий контроль с указанием формы*

## Контрольно-измерительный материал № 4

### Теория:

1. Получение краевых условий для функции псевдосостояния системы управления.
2. Методы экспоненциальной стабилизации систем.

### Практика:

1. Определить псевдоуправление 1-го шага каскадного метода для динамической системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 - 6x_2 + u_1 - u_2, \\ \dot{x}_2 = 3x_1 + x_2 + 2x_3 + u_1, \\ \dot{x}_3 = x_2 - 4u_1 - u_2. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Зубова С.П./  
*подпись* *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой математического анализа  
Баев А.Д.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_15.09.2015

Направление подготовки / специальность\_02.04.01 Математика и компьютерные науки

*шифр, наименование*

Дисциплина\_\_\_ «Решение задач управления»\_\_\_

Вид контроля

зачёт

*промежуточный контроль - экзамен, зачет; текущий контроль с указанием формы*

## Контрольно-измерительный материал № 5

### Теория:

1. Ранговый критерий Хаутуса полной управляемости стационарной динамической системы.
2. Решение задач управления для дескрипторных систем каскадным методом.

### Практика:

1. Разрешима ли задача

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 2x_1 - 3x_2 + 2u_1, \\ \dot{x}_2 = 5x_1 + 4x_2 + x_3 - u_1 + 3u_2, \\ \dot{x}_3 = x_1 + u_1. \end{cases}$$

с условиями

$$x_1(0) = 1, x_2(0) = 0, x_3(0) = 1;$$

$$x_1(2) = 1, x_2(2) = -2, x_3(2) = 1; \quad T = 4.$$

$$x_1(T) = 0, x_2(T) = 1, x_3(T) = 0;$$

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Зубова С.П./  
*подпись* *расшифровка подписи*

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, проверку домашних заданий.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

**Текущий контроль** предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проверкой выполнения домашних работ, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Решение задач управления» проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины «Решение задач управления» и степень сформированности компетенций.

При промежуточной аттестации уровень подготовленности обучаемого определяется оценками «зачтено» и «незачтено».