

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Б1.В.ДВ.02.01 Теория устойчивости

**Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в
технических системах**

**Профиль подготовки (специализация) «Системы и средства автоматизации
технологических процессов»**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

OK – 7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Знать:

Этап 1: основные понятия и теоремы теории устойчивости

Этап 2: основные методы и типовые модели теории устойчивости

Уметь:

Этап 1: логически мыслить

Этап 2: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений

Владеть:

Этап 1: основными приемами и способами построения логических рассуждений

Этап 2: на практике методами решения прикладных задач

ОПК – 2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Знать:

Этап 1: основы теории динамических систем на плоскости и на прямой, описываемые дифференциальными уравнениями

Этап 2: основные приемы и методы анализа систем на устойчивость их функционирования, применять методы теории бифуркаций при анализе динамических систем

Уметь:

Этап 1: использовать типовые алгоритмы для решения прикладных задач

Этап 2: составлять типовые математические модели для решения инженерных задач

Владеть:

Этап 1: навыками использования физико-математического аппарата

Этап 2: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
<i>OK – 7 способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> основные понятия и теоремы теории устойчивости <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений	индивидуальный устный опрос, тестирование, контрольная работа
<i>ОПК – 2 способностью</i>	способность выявлять	<i>Знать:</i> основы теории динамических систем на	индивидуальный устный опрос,

<p>выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>плоскости и на прямой, описываемые дифференциальными уравнениями <i>Уметь:</i> использовать типовые алгоритмы для решения прикладных задач <i>Владеть:</i> навыками использования физико-математического аппарата</p>	<p>тестирование, контрольная работа</p>
--	---	--	---

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
<p><i>OK – 7 способностью к самоорганизации и самообразованию</i></p>	<p>способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><i>Знать:</i> основные методы и типовые модели теории устойчивости <i>Уметь:</i> употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений <i>Владеть:</i> на практике методами решения прикладных задач</p>	<p>индивидуальный устный опрос, тестирование, контрольная работа</p>
<p><i>ОПК – 2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p>	<p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p><i>Знать:</i> основные приемы и методы анализа систем на устойчивость их функционирования, применять методы теории бифуркаций при анализе динамических систем <i>Уметь:</i> составлять типовые математические модели для решения инженерных задач <i>Владеть:</i> методами построения математических моделей типовых профессиональных задач</p>	<p>индивидуальный устный опрос, тестирование, контрольная работа</p>

3. Шкала оценивания.

Университет использует систему оценок соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	A – (5+)	отлично – (5) хорошо – (4) удовлетворительно – (3) неудовлетворительно – (2)	зачтено незачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)		
[60;70)	D – (3+)		
[50;60)	E – (3)		
[33,3;50)	FX – (2+)		
[0;33,3)	F – (2)		

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
A	Превосходно – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
B	Отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
C	Хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)

D	Удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворительно (зачтено)
E	Посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворительно (незачтено)
FX	Условно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	неудовлетворительно (незачтено)
F	Безусловно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	неудовлетворительно (незачтено)

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

Таблица 5.1

OK – 7 способностью к самоорганизации и самообразованию. Этап 1

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные понятия и теоремы теории устойчивости	<p>1. Системное исследование базируется на</p> <p>1) методологии, методических основах и системотехнике</p> <p>2) принципах, методах, средствах и приемах</p> <p>3) знаниях, способах, законах и закономерностях</p> <p>4) методологии, методических основах и системотехнике, принципах, методах, средствах и приемах</p> <p>2. Укажите, с чего начинают описание систем</p> <p>1) установления связей системы с окружающей средой</p> <p>2) классификации систем</p> <p>3) определения границ системы</p> <p>4) определения назначения системы</p> <p>3. Системы принято подразделять на (укажите неправильный вариант)</p> <p>1) с управлением и без управления</p> <p>2) динамические и статические</p> <p>3) естественные и искусственные</p> <p>4) автоматические и технические</p> <p>4. Прикладные системные исследования направлены на</p> <p>1) исследование только структуры системы</p> <p>2) исследование функциональных связей системы</p> <p>3) получение теоретических знаний</p> <p>4) решение практических задач</p> <p>5. Основными этапами развития систем являются (указать лишний)</p> <p>1) возникновения, становления</p> <p>2) расцвета</p> <p>3) стагнации, распада</p> <p>4) трансформации</p>
Уметь: логически мыслить	<p>6. Основные принципы управления:</p> <p>1) планирование, организация, и контроль</p> <p>2) организация, планирование, координация</p> <p>3) организация, контроль, координация, мотивация</p> <p>4) планирование, организация, координация, мотивация и контроль</p> <p>7. Исследовать устойчивость системы в зависимости от параметра a:</p> $\frac{dx}{dt} = ax + y, \quad \frac{dy}{dt} = x + ay.$ <p>8. Положение равновесия системы является неустойчивым фокусом, если соответствующие собственные значения λ_1 и λ_2</p>

	<p>удовлетворяют условиям...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \lambda_1 \neq \lambda_2, \lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0$ 2) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \lambda_1 \neq \lambda_2, \lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0$ 3) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \lambda_{1/2} = \pm \beta i$ 4) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \lambda_{1/2} = \alpha \pm \beta i, \alpha > 0$ <p>9. Принцип многоуровневости применяется при изучении</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) внутреннего строения системы 2) системы как элемента, включенного в более сложную систему 3) системы как целостности, исключая элементы внутреннего строения 4) системы и как целостности, и как элемента, включенного в более сложную систему <p>10. Системный подход к системным исследованиям играет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) роль процедуры познания 2) роль средства познания 3) роль метода познания 4) методологическую роль
<p>Навыки:</p> <p>владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений</p>	<p>11. При каких значениях параметров α и β нулевое решение уравнения</p> $x'''' + x''' + \alpha x'' + \beta x' + x = 0$ <p>является асимптотически устойчивым?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\alpha > \beta + 1/\beta$ при $\beta > 0, \alpha > 0$ 2) $\alpha < \beta + 1/\beta$ при $\beta < 0, \alpha > 0$ 3) $\alpha > \beta - 1/\beta$ при $\beta < 0, \alpha < 0$ 4) $\alpha = \beta + 1/\beta$ <p>12. Положение равновесия системы является устойчивым узлом, если соответствующие собственные значения λ_1 и λ_2 удовлетворяют условиям...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \lambda_1 \neq \lambda_2, \lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0$ 2) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \lambda_1 \neq \lambda_2, \lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0$ 3) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \lambda_{1/2} = \alpha \pm \beta i$ 4) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \lambda_{1/2} = \pm \beta i$ <p>13. Если система дифференциальных уравнений имеет собственные значения $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 5$, то ее решение является положением равновесия типа...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) неустойчивый узел 2) устойчивый узел 3) фокус 4) центр <p>14. К качественным методам описания систем не относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) методы типа мозговой атаки, методы типа сценариев 2) морфологические методы, методы экспертных оценок 3) методы типа 'Дельфи', методы типа дерева целей 4) синтаксические методы <p>15. Положение равновесия системы является седлом, если соответствующие собственные значения λ_1 и λ_2 удовлетворяют условиям...</p>

	1) $\lambda_1, \lambda_2 \in R$ и одного знака 2) $\lambda_1, \lambda_2 \in R$ и разного знака 3) $\lambda_1, \lambda_2 \in C$, $\lambda_{\frac{1}{2}} = \alpha \pm \beta i$ 4) $\lambda_1, \lambda_2 \in C$, $\lambda_{\frac{1}{2}} = \pm \beta i$
--	--

Таблица 5.2

ОПК – 2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. Этап 1

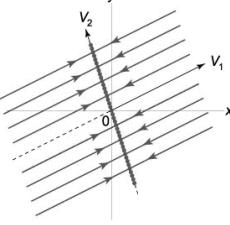
Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основы теории динамических систем на плоскости и на прямой, описываемые дифференциальными уравнениями	<p>1. Укажите формулу, описывающую количество информации</p> <p>1) $T(x, y) = H(x, y) - (H(x) + H(y))$ 2) $T(x, y) = H(x)H(y) - H(x, y)$ 3) $T(x, y) = H(x) + H(y) - H(x, y)$ 4) $T(x, y) = H(x) + H(y) + H(x, y)$</p> <p>2. Общее решение дифференциального уравнения $x''' - 4x'' - 7x' + 10x = 0$ имеет вид...</p> <p>1) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-2x} + C_3 e^{5x}$ 2) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{2x} + C_3 e^{-4x}$ 3) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-3x} + C_3 e^{7x}$ 4) $y = C_1 x e^x + C_2 e^x + C_3 e^{6x}$</p> <p>3. Сумма собственных значений системы линейных дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x - 3y \\ y' = 4x + 5y \end{cases}$, равна...</p> <p>4. Решение системы линейных дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 3x - 2y \\ y' = 2x + 8y \end{cases}$, имеет вид...</p> <p>1) $x = C_1 e^{4t} + C_2 e^{7t}$, $y = -0,5C_1 e^{4t} - 2C_2 e^{7t}$ 2) $x = C_1 e^{5t} + C_2 e^t$, $y = 3C_1 e^{5t} - C_2 e^t$ 3) $x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{4t}$, $y = -C_1 e^{-t} + C_2 e^{4t}$ 4) $x = C_1 e^{2t} + C_2 e^{-6t}$, $y = 5C_1 e^{2t} - 7C_2 e^{-6t}$</p> <p>5. Исследовать на устойчивость и асимптотическую устойчивость нулевое решение системы, общее решение которой имеет вид</p> $\begin{cases} x(t) = 3C_1 + C_2 \exp(-t) \\ y(t) = 2C_1 t^2 \exp(-t) - C_2 \cos t \end{cases}$
Уметь: использовать типовые алгоритмы для решения прикладных задач	<p>6. Используя определение устойчивости по Ляпунову, показать, что нулевое решение системы устойчиво.</p> $\frac{dx}{dt} = -x - y, \quad \frac{dy}{dt} = -x + y.$ <p>7. Исследовать на устойчивость нулевое решение системы</p>

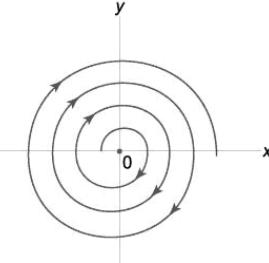
	<p>$\frac{dx}{dt} = y, \quad \frac{dy}{dt} = -x.$</p> <p>1) неустойчиво 2) устойчиво 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво</p> <p>8. При исследовании на устойчивость нулевого решения системы $\frac{dx}{dt} = y, \quad \frac{dy}{dt} = -x$, функции Ляпунова имеет вид</p> <p>1) $V(x, y) = x^2 + y^2$ 2) $V(x, y) = -x^2 + y^2$ 3) $V(x, y) = x^2 - y^2$ 4) $V(x, y) = -x^2 - y^2$</p> <p>9. Используя систему уравнений первого приближения, исследовать на устойчивость нулевое решение системы $\frac{dx}{dt} = -xy^2, \quad \frac{dy}{dt} = 3yx^2$.</p> <p>1) устойчиво 2) неустойчиво 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво</p> <p>10. Используя метод первого приближения, исследовать на устойчивость положение равновесия системы $\frac{dx}{dt} = \ln(x + y), \quad \frac{dy}{dt} = \arctan \frac{2x}{y}$.</p> <p>1) устойчиво 2) неустойчиво 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво</p>
Навыки: владеть навыками использования физико- математического аппарата	<p>11. Решить линейную неоднородную систему методом вариации постоянных</p> $\frac{dx}{dt} = 2x - y + \exp(2t), \quad \frac{dy}{dt} = 6x - 3y + \exp(t) + 1.$ <p>12. Решить систему уравнений методом исключения</p> $x' = x + 2y + \exp(-2t), \quad y' = 4x - y.$ <p>13. Решить систему уравнений с помощью матричной экспоненты</p> $\frac{dx}{dt} = -5x - 7y - 3z, \quad \frac{dy}{dt} = 2x + y - 6z, \quad \frac{dz}{dt} = y + 4z.$ <p>14. Положение равновесия системы является дикритическим узлом, если соответствующие собственные значения λ_1, λ_2 удовлетворяют условиям...</p> <p>1) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \quad \lambda_1 = \lambda_2 \neq 0, \quad \exists$ два собственных вектора V_1, V_2 2) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \quad \lambda_1 \neq \lambda_2, \quad \lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0$ 3) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \quad \lambda_1 = \lambda_2 = \alpha \pm \beta i$ 4) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \quad \lambda_1 = \lambda_2 \neq 0, \quad \exists$ один собственный вектор V_1</p>

	$X' = f(X), \text{ где } X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad f = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_n \end{pmatrix}.$ <p>15. Запись</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) автономную систему n дифференциальных уравнений 2) систему n линейных уравнений 3) систему n квадратных уравнений
--	---

Таблица 6.1

OK – 7 способностью к самоорганизации и самообразованию. Этап 2

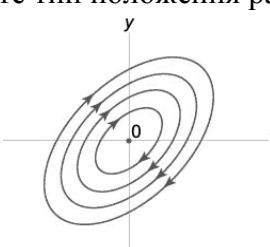
Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные методы и типовые модели теории устойчивости	<p>1. К качественным методам описания систем не относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) методы типа мозговой атаки, методы типа сценариев 2) морфологические методы, методы экспертных оценок 3) методы типа 'Дельфи', методы типа дерева целей 4) синтаксические методы <p>2. Укажите тип положения равновесия, изображенного на фазовом портрете</p>  <p>1) устойчивый фокус 2) седло 3) вырожденная матрица 4) центр</p> <p>3. Нулевое решение системы дифференциальных уравнений</p> $\begin{cases} x' = 12y \\ y' = -3x \end{cases}$ <p>является положением равновесия типа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) центр 2) устойчивый узел 3) седло 4) устойчивый фокус <p>4. Если система дифференциальных уравнений имеет собственные значения $\lambda_1, \lambda_2 = \pm 5i$, то ее решение является положением равновесия типа...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) центр 2) седло 3) узел 4) фокус <p>5. Укажите тип положения равновесия, изображенного на фазовом</p>

	 <p>портрете</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) устойчивый узел 2) седло 3) неустойчивый фокус 4) центр
<p>Уметь:</p> <p>употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений</p>	<p>6. Сумма значений определителей $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$ матрицы Гурвица для дифференциального уравнения $2x^{IV} + 3x''' + 5x'' + 2x' + 2x = 0$, равна...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 26 2) 45 3) 67 4) 17 <p>7. Исследовать положения равновесия динамической системы и схематически изобразить ее фазовый портрет</p> $\frac{dx}{dt} = x + 3y, \quad \frac{dy}{dt} = 2x.$ <p>8. Определить положения равновесия системы и исследовать их на устойчивость $\frac{dx}{dt} = 3x - y, \quad \frac{dy}{dt} = y$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) неустойчивый узел 2) устойчивый фокус 3) центр 4) седло <p>9. Исследовать на устойчивость по первому приближению нулевое положение равновесия системы</p> $\frac{dx}{dt} = y + 3x^2 + 2y^2, \quad \frac{dy}{dt} = -2x - y + xy.$ <ol style="list-style-type: none"> 1) устойчивый фокус 2) неустойчивый узел 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво <p>10. Якобиан системы $\frac{dx}{dt} = -xy^2, \quad \frac{dy}{dt} = 3yx^2$ имеет вид</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
Навыки:	11. Используя метод первого приближения, исследовать на

владеть на практике методами решения прикладных задач	<p>устойчивость положение равновесия системы</p> $\frac{dx}{dt} = \ln(x+y), \quad \frac{dy}{dt} = \arctan \frac{2x}{y}.$ <p>1) устойчиво 2) неустойчиво 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво</p> <p>12. Исследовать на устойчивость нулевое решение системы с помощью функции Ляпунова</p> $\frac{dx}{dt} = 3x - 2y, \quad \frac{dy}{dt} = x - 2y$ <p>13. Исследовать устойчивость методом Раяса-Гурвица нулевого решения уравнения</p> $x''' + 6x'' + 3x' + 2x = 0.$ <p>1) неустойчиво 2) устойчиво 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво</p> <p>14. Используя систему уравнений первого приближения, исследовать на устойчивость нулевое решение системы</p> $\frac{dx}{dt} = \sin(x+y) - y, \quad \frac{dy}{dt} = y^2 + 2x.$ <p>1) устойчиво 2) неустойчиво 3) асимптотически устойчиво 4) орбитально устойчиво</p> <p>15. Определить тип равновесия системы линейных дифференциальных уравнений</p> $\begin{cases} x' = -2x \\ y' = 5x + 4y \end{cases}$ <p>построить фазовый портрет положения равновесия.</p>
---	--

Таблица 6.2

ОПК – 2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. Этап 2

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные приемы и методы анализа систем на устойчивость их функционирования, применять методы теории бифуркаций при анализе динамических систем	<p>1. Укажите тип положения равновесия, изображенного на фазовом портрете</p>  <p>1) неустойчивый фокус 2) седло</p>

	<p>3) центр 4) неустойчивый узел</p> <p>2. Исследовать положения равновесия динамической системы и схематически изобразить ее фазовый портрет</p> $\frac{dx}{dt} = 2x - y, \quad \frac{dy}{dt} = -2y$ <p>3. Определить положения равновесия системы и исследовать их на устойчивость.</p> $\frac{dx}{dt} = -x, \quad \frac{dy}{dt} = 2x - 2y.$ <p>1) устойчивый узел 2) неустойчивый фокус 3) центр 4) седло</p> <p>4. Построить схематический фазовый портрет соответствующей линеаризованной системы.</p> $\frac{dx}{dt} = \exp(x+y) - 1, \quad \frac{dy}{dt} = \ln(1+x).$ <p>5. При исследовании на устойчивость нулевого решения системы</p> $\frac{dx}{dt} = -2x, \quad \frac{dy}{dt} = x - y.$ <p>, функция Ляпунова может иметь вид</p> <p>1) $V(x, y) = x^2 + 8y^2$ 2) $V(x, y) = -x^2 + 5y^2$ 3) $V(x, y) = -4x^2 + y^2$ 4) $V(x, y) = 5x^2 + 3y^2$</p>
<p>Уметь:</p> <p>составлять типовые математические модели для решения инженерных задач</p>	<p>6. Укажите неверный вид подобия при моделировании систем</p> <p>1) математическое подобие 2) полное подобие 3) примерное подобие 4) неполное подобие</p> <p>7. При каких значениях параметров a, b нулевое решение системы</p> $\frac{dx}{dt} = ax + y, \quad \frac{dy}{dt} = x + by$ <p>является асимптотически устойчивым</p> <p>1) $ab > 1, a + b > 0$ 2) $ab = 1, a - b > 0$ 3) $ab < 1, a - b > 0$ 4) $a - b > 1, ab > 0$</p> <p>8. Положение равновесия системы является центром, если соответствующие собственные значения λ_1 и λ_2 удовлетворяют условиям...</p> <p>1) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \lambda_1 \neq \lambda_2, \lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0$ 2) $\lambda_1, \lambda_2 \in R, \lambda_1 \neq \lambda_2, \lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0$ 3) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \lambda_{1/2} = \alpha \pm \beta i, \alpha < 0$ 4) $\lambda_1, \lambda_2 \in C, \lambda_{1/2} = \pm \beta i, \alpha = 0$</p> <p>9. Исследовать положения равновесия линейной автономной системы и начертить ее фазовый портрет</p>

	$\frac{dx}{dt} = -x, \quad \frac{dy}{dt} = 2x - 2y.$ <p>10. Первой фазой проектирования систем является</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оценка 2) поиск и разработка вариантов 3) реализация 4) формирование стратегии или планирования
<p>Навыки: владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач</p>	<p>11. Нулевое решение системы линейных дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 5x + 16y \\ y' = -4x + 5y \end{cases}$ является...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) устойчивым положением 2) устойчивым положением в смысле Ляпунова 3) асимптотически устойчивым положением 4) неустойчивым положением <p>12. С чего начинается описание системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) с установление связей системы с другими системами 2) с определения классификационных характеристик системы 3) с определение целей, задач и назначения (функций) системы 4) с выделения объекта среди других и представление его как систем <p>13. Исследовать, при каких значениях параметров α и β нулевое решение системы является асимптотически устойчивым:</p> $\frac{dx}{dt} = \alpha x + \beta y, \quad \frac{dy}{dt} = x - z, \quad \frac{dz}{dt} = -x + y.$ <p>14. Исследуйте на устойчивость с помощью критерия Рауса-Гурвица решение дифференциального уравнения</p> $x^{IV} + 4x''' + 5x'' + x' + x = 0.$ <p>15. Исследовать положения равновесия динамической системы и схематически изобразить ее фазовый портрет</p> $\frac{dx}{dt} = 5x - y, \quad \frac{dy}{dt} = y$

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

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (зачет), контроль самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение контрольных работ, **расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ** и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Промежуточная аттестация – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.