

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**Инженерно-экономический факультет**  
**Кафедра Прикладная математика и информатика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**текущего контроля и промежуточной аттестации**

**дисциплины «Методы исследования устойчивости систем»**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки  
(специальности): 01.04.02 (010400.68) Прикладная математика и информатика

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Прикладная математика и информатика

Самара 2014г.

## Паспорт фонда оценочных средств

### по дисциплине «Методы исследования устойчивости систем»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)*	Код контролируемой компетенции***	Наименование оценочного средства**
1	Основные понятия теории устойчивости	<p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> <p><b>Знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных определений теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, устойчивость относительно части переменных;</li> <li>- основных положений современной математической теории устойчивости;</li> <li>- основных методов исследования систем уравнений на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи связанные с необходимостью выяснения качественного поведения динамических систем</li> <li>- применять на практике методы исследования динамических систем на устойчивость;</li> <li>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при исследовании нелинейных систем на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Владений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории устойчивости при исследовании линейных и нелинейных систем;</li> <li>- компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для исследования устойчивости систем навыками решения конкретных практических задач и выполнения расчётных и исследовательских работ в области устойчивости движения</li> </ul>	<p>Вопросы к зачету;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

2	<p>Методы исследования устойчивости линейных стационарных систем</p>	<p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.          ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> <p><b>Знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных определений теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, устойчивость относительно части переменных;</li> <li>- основных положений современной математической теории устойчивости;</li> <li>- основных методов исследования систем уравнений на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи связанные с необходимостью выяснения качественного поведения динамических систем</li> <li>- применять на практике методы исследования динамических систем на устойчивость;</li> <li>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при исследовании нелинейных систем на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Владений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории устойчивости при исследовании линейных и нелинейных систем;</li> <li>- компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для исследования устойчивости систем навыками решения конкретных практических задач и выполнения расчётных и исследовательских работ в области устойчивости движения</li> </ul>	<p>Вопросы к зачету;          Собеседование:          Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>
3	<p>Методы исследования устойчивости линейных нестационарных систем</p>	<p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.          ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> <p><b>Знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных определений теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, устойчивость относительно части переменных;</li> <li>- основных положений современной</li> </ul>	<p>Вопросы к зачету;          Собеседование:          Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося</p>

		<p>математической теории устойчивости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных методов исследования систем уравнений на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи связанные с необходимостью выяснения качественного поведения динамических систем</li> <li>- применять на практике методы исследования динамических систем на устойчивость;</li> <li>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при исследовании нелинейных систем на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Владений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории устойчивости при исследовании линейных и нелинейных систем;</li> <li>- компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для исследования устойчивости систем навыками решения конкретных практических задач и выполнения расчётных и исследовательских работ в области устойчивости движения</li> </ul>	<p>по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>
4	<p>Первый метод Ляпунова исследования устойчивости линейных стационарных систем</p>	<p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> <p><b>Знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных определений теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, устойчивость относительно части переменных;</li> <li>- основных положений современной математической теории устойчивости;</li> <li>- основных методов исследования систем уравнений на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи связанные с необходимостью выяснения качественного поведения динамических систем</li> <li>- применять на практике методы исследования динамических систем на устойчивость;</li> <li>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при</li> </ul>	<p>Вопросы к зачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>исследовании нелинейных систем на устойчивость;</p> <p><b>Владений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории устойчивости при исследовании линейных и нелинейных систем;</li> <li>- компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для исследования устойчивости систем навыками решения конкретных практических задач и выполнения расчётных и исследовательских работ в области устойчивости движения</li> </ul>	
5	<p>Методы исследования систем с голоморфным и правыми частями</p>	<p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> <p><b>Знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных определений теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, устойчивость относительно части переменных;</li> <li>- основных положений современной математической теории устойчивости;</li> <li>- основных методов исследования систем уравнений на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи связанные с необходимостью выяснения качественного поведения динамических систем</li> <li>- применять на практике методы исследования динамических систем на устойчивость;</li> <li>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при исследовании нелинейных систем на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Владений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории устойчивости при исследовании линейных и нелинейных систем;</li> <li>- компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для исследования устойчивости систем навыками решения конкретных практических задач и выполнения расчётных и исследовательских работ в области устойчивости движения</li> </ul>	<p>Вопросы к зачету;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

6	<p>Второй метод Ляпунова исследования устойчивости линейных и нелинейных систем</p>	<p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.  ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> <p><b>Знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных определений теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, устойчивость относительно части переменных;</li> <li>- основных положений современной математической теории устойчивости;</li> <li>- основных методов исследования систем уравнений на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи связанные с необходимостью выяснения качественного поведения динамических систем</li> <li>- применять на практике методы исследования динамических систем на устойчивость;</li> <li>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при исследовании нелинейных систем на устойчивость;</li> </ul> <p><b>Владений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории устойчивости при исследовании линейных и нелинейных систем;</li> <li>- компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для исследования устойчивости систем навыками решения конкретных практических задач и выполнения расчётных и исследовательских работ в области устойчивости движения</li> </ul>	<p>Вопросы к зачету;  Собеседование:  Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>
---	---	--	---

## **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Определение устойчивости по Ляпунову.
2. Определение устойчивости по части переменных.
3. Определение асимптотической устойчивости по Ляпунову.
4. Теоремы об устойчивости стационарных систем.
5. Теоремы о неустойчивости стационарных систем.
6. Критерий Гурвица асимптотической устойчивости стационарных систем.
7. Критерий Гурвица устойчивости стационарных систем.
8. Обобщенная лемма Гронуолла.
9. Устойчивость по первому приближению.
10. Непрерывная зависимость решения от правых частей, начальных данных и параметров.
11. Характеристические числа Ляпунова и их свойства.
12. Достаточные условия асимптотической устойчивости линейных стационарных систем.
13. Ряды Ляпунова в представлении решений голоморфных уравнений и их сходимость.
14. Теорема Ляпунова о разложении в ряд по значениям искомым функций.
15. Теоремы Ляпунова об устойчивости.
16. Теоремы Ляпунова о неустойчивости.

### **Контролируемые компетенции:**

ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

Разработчик Павлова Г.А.Ф. И. О.

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.





## Перечень тем рефератов

1. Производная и интеграл матрицы.
2. Экспоненциал матрицы. Нормальная форма экспоненциала матрицы.
3. Логарифм матрицы.
4. Характеристические числа решений линейных дифференциальных уравнений.
5. Правильные и неправильные системы.
6. Устойчивость характеристических чисел систем линейных дифференциальных уравнений.
7. Критерий положительности характеристических чисел.
8. Теорема Перрона.
9. Правильность треугольной линейной системы.
10. Теорема Четаева.
11. Асимптотическая устойчивость в целом.
12. Экспоненциальная устойчивость.
13. Теорема Персидского.
14. Устойчивость квазилинейных систем.
15. Орбитальная устойчивость.
16. Условная устойчивость.

### Контролируемые компетенции:

ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

Разработчик Павлова Г.А.Ф. И. О.

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ запланированных результатов обучения  
по дисциплине «Методы исследования устойчивости систем»**

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине												
	Выполнение домашнего задания	Реферат	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	.....
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины*							Вопросы к зачету					
ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.													
ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач													
				Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на экзаменационные вопросы. Остальные ячейки заполняются символом X. Критерии выставления оценки устанавливаются настоящим фондом оценочных средств ОПОП.									

\*перечень прилагается

**Шкала оценивания:**

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы при сдаче зачета (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно».

Зачет проходит в форме собеседования и включает два теоретических вопроса или два практико-ориентированных задания. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку 30 минут.

Преподаватель Павлова Г.А. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Уровень освоения дисциплины магистрантами определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности.
- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.

### **Примерная форма оценки ответа магистранта экзаменатором**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные рабочей программой				
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной рабочей программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				