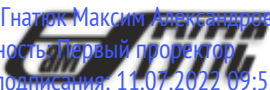


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Теория сложных систем**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

27.04.03 Системный анализ и управление

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Системный анализ и управление в технических системах

---

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень формирования компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания формирования компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет 2 семестр.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-2 способностью разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа вариантов эффективного управления техническими объектами

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Обучающийся знает: способы оценки уровня готовности к развитию и самореализации; способы оценки уровня готовности к развитию и самореализации и использования творческого потенциала практической деятельности; способы оценки потенциальной возможности личности и готовности к креативной деятельности.	Тестирование 1-10
	Обучающийся умеет: оценить возможности к саморазвитию и самореализации; оценить возможности к саморазвитию и самореализации и готовности к творческой деятельности; оценить возможности к саморазвитию и самореализации и к креативной деятельности.	Задания 1-3
	Обучающийся владеет: способами и критериями оценки готовности к саморазвитию и самореализации; способами и критериями оценки готовности к саморазвитию и самореализации творческого потенциала в практической деятельности; способами и критериями оценки готовности к саморазвитию и самореализации творческого потенциала в практической и креативной деятельности;	Задания 4-6
ПК-2: способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Обучающийся знает: модели однофакторного эксперимента; Модели многофакторного эксперимента; Функциональные характеристики сложных систем.	Тестирование 11-20
	Обучающийся умеет: моделировать агрегативные системы; Моделировать дискретные процессы; Моделировать непрерывные процессы.	Задания 7-9
	Обучающийся владеет: методами анализа марковских процессов; Методами определения устойчивости; Качественными методами анализа сложных систем.	Задания 10-12

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.



## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированных компетенций

### 2.1 Типовые вопросы для оценки знаний образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ДПК-2: способностью применять методы математики, физики, теории управления, теории и технологии программирования, используя основные законы естественнонаучных дисциплин	Обучающийся знает: способы оценки уровня готовности к развитию и самореализации; способы оценки уровня готовности к развитию и самореализации и использования творческого потенциала практической деятельности; способы оценки потенциальной возможности личности и готовности к креативной деятельности.
<p><i>Тестовые вопросы:</i></p> <p>1. Что такое этап реализации?</p> <p>а) построение выводов по данным, полученным путем имитации;                      б) теоретическое применение результатов программирования;                      в) практическое применение модели и результатов моделирования.</p> <p>2. Для чего служит прикладное программное обеспечение?</p> <p>а) планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;                      б) реализация алгоритмов управления объектом;                      в) планирования и организации алгоритмов управления объектом.</p> <p>3. Тождественная декомпозиция — это операция, в результате которой...</p> <p>а) любая система превращается в саму себя;                      б) средства декомпозиции тождественны;                      в) система тождественна.</p> <p>4. Расчлененная система – это...</p> <p>а) система, для которой существуют средства программирования;                      б) система, разделенная на подсистемы;                      в) система, для которой существуют средства декомпозиции.</p> <p>5. На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов?</p> <p>а) на быстродействие и надежность;                      б) на определенное число элементов;                      в) на функциональную полноту.</p> <p>6. Что понимается под программным обеспечением?</p> <p>а) соответствующим образом организованный набор программ и данных;                      б) набор специальных программ для работы САПР;                      в) набор специальных программ для моделирования.</p> <p>7. Параллельная коррекция системы управления позволяет...</p> <p>а) обеспечить введение интегралов и производных от сигналов ошибки;                      б) осуществить интегральные законы регулирования;                      в) скорректировать АЧХ системы.</p> <p>8. Модульность структуры состоит</p> <p>а) в построении модулей по иерархии;                      б) на принципе вложенности с вертикальным управлением;                      в) в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.</p> <p>9. Что понимают под синтезом структуры АСУ?</p> <p>а) процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле;</p>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- б) процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом;
- в) процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ.

10. Результаты имитационного моделирования...

- а) носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих факторов, складывающихся в процессе моделирования;
- б) являются неточными и требуют тщательного анализа.
- в) являются источником информации для построения реального объекта.

ПК-2: способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

Обучающийся знает: модели однофакторного эксперимента; Модели многофакторного эксперимента; Функциональные характеристики сложных систем.

*Тестовые вопросы:*

11. Структурное подразделение систем осуществляется...

- а) по правилам моделирования;
- б) по правилам разбиения;
- в) по правилам классификации.

12. Какими могут быть средства декомпозиции?

- а) имитационными;
- б) материальными и абстрактными;
- в) реальными и нереальными.

13. Что понимают под классом?

- а) совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности;
- б) последовательное разбиение подсистем в систему;
- в) последовательное соединение подсистем в систему.

14. Как еще иногда называют имитационное моделирование?

- а) методом реального моделирования;
- б) методом машинного эксперимента;
- в) методом статистического моделирования.

15. Чему при проектировании систем управления уделяется большое внимание?

- а) сопряжению чувствительного элемента системы с ее вычислительными средствами;
- б) быстродействию и надежности;
- в) массогабаритным показателям и мощности.

16. За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?

- а) за счет соответствия физического реального явления и модели;
- б) за счет равенства значений критериев подобности;
- в) за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.

17. Для чего производится коррекция системы управления?

- а) для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;
- б) для увеличения производительности системы;
- в) для управления объектом по определенному закону.

18. Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?

- а) процесс имитации с получением необходимых данных;
- б) практическое применение модели и результатов моделирования;
- в) построение выводов по данным, полученным путем имитации.

19. Из чего состоит программное обеспечение систем управления?

- а) из системного и прикладного программного обеспечения;
- б) из системного и информационного программного обеспечения;
- в) из математического и прикладного программного обеспечения.

20. На чем основано процедурное программирование?

- а) на применении универсальных модулей;
- б) на применении унифицированных процедур;
- в) на применении унифицированных сложных программ, которые объединяются по иерархическому принципу.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ДПК-2: способностью применять методы математики, физики, теории управления, теории и технологии программирования, используя основные законы естественнонаучных дисциплин	Обучающийся умеет: оценить возможности к саморазвитию и самореализации; оценить возможности к саморазвитию и самореализации и готовности к творческой деятельности; оценить возможности к саморазвитию и самореализации и к креативной деятельности.
<p><i>Задания:</i></p> <p>1. Автоматизация оценки сложной системы взаимодействия клиентов кредитной организации  <i>Содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить вербальное описание подготовки первичных документов;</li> <li>- основные структуры данных и схем связи;</li> <li>- описание объема и состава информационных ресурсов;</li> <li>- движение первичных документов;</li> <li>- планирование действий по расчету итоговых оценок.</li> </ul> <p>2. Сущность автоматизации сложных систем делопроизводства.</p> <p>3. Распределенные системы мониторинга рынка ценных бумаг.</p>	
ДПК-2: способностью применять методы математики, физики, теории управления, теории и технологии программирования, используя основные законы естественнонаучных дисциплин	Обучающийся владеет: способами и критериями оценки готовности к саморазвитию и самореализации; способами и критериями оценки готовности к саморазвитию и самореализации творческого потенциала в практической деятельности; способами и критериями оценки готовности к саморазвитию и самореализации творческого потенциала в практической и креативной деятельности;
<p><i>Задания:</i></p> <p>4. Тема: Идентификация объекта управления в схеме АСУТП. Проверка решения модели по измерениям переходного процесса  Задание: составить алгоритм решения модели, полученной в предыдущей работе. Проверить адекватность полученного решения.  <i>Содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разделить линейные и нелинейные участки характеристик;</li> <li>- определить экстремальные точки;</li> <li>- по представленной методике рассчитать основные отношения переходных характеристик и определить тип модели (порядок модели);</li> <li>- запрограммировать формулу модели и сравнить метрически графический результат с оригиналом.</li> </ul> <p>5. Тема: Обработка данных сложной системы при отсутствии дублирования опыта  Задание: оценить параметры модели, проверить состоятельность оценок, проверить адекватность модели.</p> <p>6. Тема: Обработка данных сложной системы при равномерном дублировании опыта  Задание: проверить свойства воспроизводимости измерений, оценить параметры модели, проверить состоятельность оценок, проверить адекватность модели.</p>	
ПК-2: способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Обучающийся умеет: моделировать агрегативные системы; Моделировать дискретные процессы; Моделировать непрерывные процессы.
<p><i>Задания:</i></p> <p>7. Тема: «Решение модели на основе линейных дифференциальных уравнений с периодическими коэффициентами»  Задание: изучить уравнения основных типовых структур, решить уравнение, менять характеристики уравнения и сделать выводы по характеру изменения фазовых линий (устойчивость, тип движения)</p>	

<p><i>содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотреть основные типы уравнений динамических систем;</li> <li>- определить типы сложности по коэффициентам модели;</li> <li>- задать коэффициенты линейной модели и с модели с периодическими (квазипериодическими) коэффициентами;</li> <li>- составить векторную форму записи (размерность 2-3)</li> <li>- решить модель с помощью математического пакета и сделать анализ устойчивости движения в фазовом пространстве.</li> </ul> <p>8. Тема: «Решение систем уравнений и неравенств» Задание: изучить примеры автоматизированного решения систем и неравенств на основе полиномиальных записей уравнений. Исследовать свойства комплексных корней полученных решений.</p> <p>9. Тема: «Идентификация объекта управления в схеме АСУТП. Обратное решение модели по геометрии измерений переходного процесса» Задание: по геометрии измерений переходного процесса восстановить формулу модели объекта, вычислить постоянную составляющую уравнения, определить порядок уравнения.</p>		
ПК-2:	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Обучающийся владеет: методами анализа марковских процессов; Методами определения устойчивости; Качественными методами анализа сложных систем.
<p><i>Задания:</i></p> <p>10. Структура сложных систем в управлении объектом. <i>Содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в структуре системы определить функциональные блоки;</li> <li>- определить передаточные отношения функциональных блоков;</li> <li>- определить участки автоматизации расчетов на основании выявленных функций и их передаточных отношений;</li> <li>- применить методы анализа на устойчивость полученной итоговой формулы модели автоматизации.</li> </ul> <p>11. Технические средства сложных систем. Типы топологии сетей и их структура.</p> <p>12. Подсистема технико-экономического планирования и принятия решений.</p>		

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Определение системы и системного анализа
2. Определение управления терминах теории принятия решений.
3. Простота и красота как категории сложной системы.
4. Минимальное число сущностей сложной системы.
5. Чистая структура в распознавании сложности реальной среды.
6. Групповые свойства экспоненциального представления системной сложности.
7. Беспорядочная сложность. Организованная простота и организованная сложность в общей теории сложных систем.
8. «Эрлангенская программа» Ф.Клейна в представлении групповой системной сложности.
9. Сложности как название – определение начальных условий.
10. Евклидово пространство как пространство-носитель сложных системообразующих факторов.
11. Компактная шкала сложности.
12. О всеобщем понимании. Принцип намеренно неполного представления знаний.
13. Информационные технологии в квантовой методологии и нанотехнологии.
14. Представление сложности точными на базисе свободной группы.
15. Механизмы передачи информации о системной сложности.
16. Аксиоматические модели системной сложности.
17. Вербальная сложность многообразия. Атлас многообразия сложности.
18. Точные модели расширяющейся сложности.
19. Ядром и образ гомоморфного представления сложности.
20. Системные связи. Иерархические связи и обратная связь.
21. Имитационное моделирование.
22. Модели организации самоорганизации.
23. Совместные синергетические действия.
24. Собирающие объекты сложной системы воедино и представление простоты и сложности на языке категорий.
25. Идентификация и распознавание образа сложности.
26. Эквивалентирование сложных задач управления.
27. Координация задач управления сложными системами.
28. Сложности экспериментального представления системной сложности.
29. Математические модели физического эксперимента.
30. Контроль неисправностей и надежности работы сложных систем.
31. Испытание на безотказность сложных систем.



32. Управление качеством сложных систем.
33. Индукция, дедукция и верификация сложности.
34. Короткое и точное представление расширяющейся сложности

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированных компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

«**Отлично**» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80–100% от общего объема заданных тестовых вопросов;

«**Хорошо**» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 79 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59 – 51% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения работ**

«**Зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«**Не зачтено**» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при расчетах, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

#### **Критерии формирования оценок по зачету**

«**Зачтено**» – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания. Данная оценка выставляется при условии выполнения студентом всех лабораторных работ и не менее 80% обучающих элементов, входящих в учебно-методический комплекс изучаемой дисциплины, а именно: практических работ, прохождения промежуточного тестирования и форум-опросов с правильным количеством ответов – 100 – 75 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Не зачтено**» – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У обучающегося слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки. Данная оценка выставляется при условии не выполнения студентом 80% всех обучающих элементов, входящих в учебно-методический комплекс изучаемой дисциплины, а именно: лабораторных и практических работ, форум-опросов, прохождения промежуточного тестирования с правильным количеством ответов 59 % и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Кроме того, выбор значения балла-оценки может быть сделан преподавателем по данным балльно-рейтинговой системы, которая формируется автоматически при ведении электронного журнала.