

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 13.04.2020 10:44:09
Уникальный программный ключ:
09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

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

УТВЕРЖДЕНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол № 39 от 05.03.2018 г.
в составе основной профессиональной
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС № 50 от 27.03.2019г.

Статистический анализ временных рядов рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте
Направление подготовки	27.04.03 Системный анализ и управление
Направленность (профиль)	"Системный анализ в распределенных технических системах»
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Объем дисциплины	2 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)	
Математическое моделирование в условиях неопределенности по данным статистического анализа временных рядов	
1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	
ОПК-1 способностью определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	принципы и методы нахождения организационно-управленческих решений в стандартных ситуациях
Уровень 2 (продвинутый)	принципы и методы нахождения организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях
Уровень 3 (высокий)	принципы и методы нахождения организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях и нести ответственность за принятие решений
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	выбирать организационно-управленческие решения в стандартных ситуациях
Уровень 2 (продвинутый)	выбирать организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях
Уровень 3 (высокий)	ставить цели и выбирать организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести ответственность за принятие решений
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	методами и алгоритмами нахождения организационно-управленческих решений в стандартной ситуации
Уровень 2 (продвинутый)	методами и алгоритмами нахождения организационно-управленческих решений в нестандартной ситуации
Уровень 3 (высокий)	современными методами, алгоритмами и программными пакетами нахождения организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях
ОПК-2 способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Уровень 2 (продвинутый)	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с использованием компьютеров
Уровень 3 (высокий)	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с использованием компьютеров, как средство управления информацией
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	применять методы, способы и средства получения хранения переработки информации
Уровень 2 (продвинутый)	применять методы, способы и средства получения хранения переработки информации на основе компьютерных технологий
Уровень 3 (высокий)	применять методы, способы и средства получения хранения переработки информации с использованием компьютерных технологий, как средства управления информацией
Владеть:	

Уровень 1 (базовый)	методами сбора, хранения переработки информации
Уровень 2 (продвинутый)	методами сбора, способами и средствами, хранения и переработки информации на основе компьютерных технологий
Уровень 3 (высокий)	современными методами, способами и средствами сбора, хранения и переработки информации на основе современных компьютерных технологий и технических средств

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Основные методы анализа временных рядов

Уметь:

Составлять временные зависимости входных и выходных сигналов

Владеть:

Информационными, инструментальными, программными, аппаратными, эргономическими и организационными обеспечениями сбора и обработки информации на временных отношениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
ФТД.1	Статистический анализ временных рядов	ОПК-1 ОПК-2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.3	Математическое моделирование	ОПК-1 ОПК-2
Б1.Б.8	Методы многокритериальной оптимизации	ОПК-2 ПК-1
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.В.ДВ.1.2	Теория сложных систем	ОК-3 ОПК-1 ПК-2
Б1.В.ДВ.3.1	Имитационное моделирование сложных систем	ОК-2 ПК-1
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.Б.4	Функциональный анализ	ОПК-1 ОПК-2

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля)	2 ЗЕТ
--------------------------------------	--------------

3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																				Итого		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10				
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:			28	28																		28	28
<i>Лекции</i>			14	14																		14	14
<i>Лабораторные</i>																							
<i>Практические</i>			14	14																		14	14
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
Контроль																							
<i>Сам. работа</i>			44	44																		44	44
ИТОГО			72	72																		72	72

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий

Экзамен	-	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	2	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	-	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	-	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)
С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Системное мышление и сложность окружающего мира							
1.1	Системное мышление и сложность окружающего мира/	Лек	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2		
1.2	Основы теории систем.	Пр	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
1.3	Элементы общей теории систем.	Лек	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2		
1.4	Простота, сложность, красота модели. Масштаб сложности.	Лек	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2		
1.5	Нечеткая логика	Пр	7	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
1.6	Временные ряды и методы экстраполяции	Лек	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
	Раздел 2. Методологические основы статистического анализа рядов							
2.1	Понятие методологии. Уровни методологии.	Пр	7	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
2.2	Аксиоматические модели. Циклические процессы. Модели управления. Стратегия моделирования	Лек	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2		
2.3	Жесткое» и «мягкое» приложения системного подхода	Пр	7	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		

2.4	Обоснование и постановка проблем в системном анализе	Лек	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2		
2.5	Модели, относящиеся к выбору решения. Проверка гипотез. Матричная модель системы. Групповые представления.	Лек	7	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2		
Раздел 3. Виды контроля в семестрах (на курсах)								
3.1	Подготовка к лекциям	Ср	2	14	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
3.2	Подготовка к практическим занятиям.	Ср	2	14	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
3.3	Подготовка к зачету	Ср	2	9	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
3.4	Структурная идентификация линейных стационарных систем: семейство передаточных функций, структуры моделей, множество моделей.	Ср	2	5	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		
3.5	Устойчивость и анализ временных рядов	Ср	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1, Л1.2, М1		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине				
Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля		
		Тест	Практика	Зачет
ОПК-1	знает	+	+	+
	умеет		+	+
	владеет	+	+	+
ОПК-2	знает	+		+
	умеет	+		+
	владеет		+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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. Также обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Незачтено» – 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 зачетной аттестации.

Критерии формирования оценок по выполнению практических работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы. Обучающийся полностью владеет информацией о целях и задачах работы; выполняет алгоритм решения поставленной задачи; получает и протоколирует результат; оформляет отчет по выполненной работе согласно требованиям; отвечает на контрольные вопросы.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы; не использовал или не отладил алгоритмы расчетов: не предоставил вариант расчетов; нарушил последовательность выполнения работы; не отвечает на контрольные вопросы.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

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

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 79 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 50% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 49% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется по 2 видам: текущий и итоговый.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Он осуществляется в виде отчетов по лабораторным работам, тестовых опросов.

Итоговый контроль в соответствии с учебным планом: – зачёт.

Вопросы к зачету:

1. Системы управления, временные зависимости, ряды: общие понятия
2. Оценивание параметров линейных разностных уравнений при наличии помех наблюдений во входных переменных
3. Структурная идентификация линейных стационарных систем: семейство передаточных функций
4. Непараметрические методы идентификации: временные
6. Оценивание параметров линейной авторегрессии при наличии помех наблюдений
7. Нелинейные методы наименьших квадратов при наличии помех наблюдений во входных и выходных переменных: состоятельность
8. Непараметрические методы идентификации: частотные
9. Идентификация дискретных систем управления: прогнозирование
10. Методы рекуррентного оценивания: метод инструментальных переменных
11. Устойчивость дискретных систем управления
12. Планирование экспериментов: оптимальные планы для выбора входных сигналов
13. Качество дискретных систем управления
14. Идентификация дискретных систем управления: моделирование
15. Импульсные (дискретные) системы управления: классификация
16. Переходные процессы дискретных систем управления
17. Структурная идентификация линейных стационарных систем: структуры моделей
18. Численные методы нахождения оценок на основе нелинейного метода наименьших квадратов
19. Метрология оценивания линейных моделей дискретных систем управления
20. Методы рекуррентного оценивания: метод наименьших квадратов
21. Идентификация дискретных систем управления: управление
22. Оценивание параметров линейных разностных уравнений при наличии помех наблюдений в выходных переменных
23. Дискретные системы управления при случайных воздействиях
24. Устойчивость дискретных систем управления: частотные методы
25. Нелинейные методы наименьших квадратов при наличии помех наблюдений во входных и выходных переменных: сходимости
26. Структурная идентификация линейных стационарных систем: множество моделей
27. Идентификация дискретных систем управления: критерии идентификации
28. Идентификация параметров авторегрессии при наличии автокоррелированных помех наблюдений
29. Анализ рядов и структурная идентификация линейных стационарных систем

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Описание процедуры оценивания «Тестирование»

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Учебно-издательский ресурс» (УИР) (доступ: <http://res.samgups.org.ru>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет».

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет принимается устно в форме ответа на предварительно заданные два вопроса по основным темам лекционных, практических занятий. Также при аттестации по зачету учитывается объем и качество выполненных практических работ, активность студента при опросах и прочих формах итеративного взаимодействия во время проведения занятий в семестре. При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Результат выполнения практической работы»

Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим практические работы.

По результатам проверки практической работы обучающийся допускается к оценке работы при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание выполненной работы не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Отчет по практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.2	Бесекерский, В. А.	Теория систем автоматического управления [Текст] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2004. - 752 с.	СПб. : Профессия, 2004	2
Л1.2	Соломенцев Ю.М.	Теория автоматического управления [Текст] : учеб. для вузов / рек. Мин. образ. РФ ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - 3-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2000. - 268 с.	М. : Высш. шк., 2000	55

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Авсиевич А.В.	Сборник задач по теории автоматического управления (линейные системы) / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. МАП ; сост. А. В. Авсиевич.	Самара : СамГУПС, 2008.	91

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Экспонента	http://www.exponenta.ru/
Э2	Scilab	http://www.scilab.org
Э3	MathWorks	http://matlab.ru/products/matlab

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебно-методические материалы по подготовке практических занятий в УМК представлены отдельно по каждому разделу в соответствии с программой дисциплины и последовательностью изучения курса.

В каждом разделе даны:

1) учебно-методические материалы практического курса, включающие подробный план практической работы по каждой изучаемой теме, вопросы и задания для самоконтроля, список основной и дополнительной литературы с указанием конкретных страниц;

2) учебно-методические материалы по подготовке практических занятий, содержащие планы проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем, задания для самостоятельной работы, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, систему упражнений для самопроверки. Выполнение упражнений даст возможность бакалаврам глубже усвоить теоретический материал, применить полученные знания на практике.

В комплексе представлены также контрольные тесты по всем разделам основ теории управления, которые позволят проверить уровень усвоения изученного материала.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самоконтроля, бакалаврам необходимо изучить рекомендуемую по каждой теме литературу. Общий список учебной, учебно-методической и научной литературы представлен в отдельном разделе комплекса. Кроме того, в лекционном курсе по каждой теме указана основная и дополнительная литература.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При изучении дисциплины «Статистический анализ временных рядов» в процессе обучения используются интернет технологии для поиска справочной информации по изучаемым разделам дисциплины, самостоятельным работам и лабораторным занятиям.

В процессе обучения используются программное обеспечение Matlab, Mathcad или Scilab (в зависимости от расписания занятий) для выполнения самостоятельных заданий и расчетной части лабораторных работ.

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Программный-технический комплекс «Mathcad», Scilab, Matlab.
--------------	---

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитории для проведения лекционных, лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.

Лабораторные работы проводятся компьютерном классе с установленным необходимым программным обеспечением. Дополнительно на компьютерах установлено программное обеспечение для создания и изучения алгоритмических моделей в системе Scilab.