

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

Информационно-измерительные и управляющие системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление 27.06.01 Управление в технических системах Профиль - Информационно-измерительные и управляющие системы

Направленность (профиль) Информационно-измерительные и управляющие системы

Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	2,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	1	1	1	1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49	49	49	49
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	17	17	17	17
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Б.К.Григоровский

Рабочая программа дисциплины

Информационно-измерительные и управляющие системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.06.01 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 892)

Направление подготовки Направление 27.06.01 Управление в технических системах Профиль - Информационно-измерительные и управляющие системы Направленность (профиль) Информационно-измерительные и управляющие системы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте

Зав. кафедрой доцент, к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование знаний в области исследований теоретических и практических проблем, методов и технических знаний в области информационно-измерительных и управляющих систем, их метрологического обеспечения, контроля и испытаний, созданием и совершенствованием сложных информационно-измерительных и управляющих систем, комплексов их контроля и испытания.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.01
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области информационно-измерительных и управляющих систем	
Знать:	
приемы самостоятельной научно-исследовательской деятельности и способы их реализации	
современные информационно-коммуникационные технологии и их применение к самостоятельной научно – исследовательской деятельности	
историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними: способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно-профессионального общения, требования к публичному выступлению.	
Уметь:	
использовать приемы самостоятельной научно-исследовательской деятельности и способы их реализации	
применять современные информационно-коммуникационные технологии и применять к самостоятельной научно – исследовательской деятельности	
реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.	
Владеть:	
приемами самостоятельной научно-исследовательской деятельности	
современными информационно-коммуникационными технологиями и их применением к самостоятельной научно – исследовательской деятельности	
современными информационно-коммуникационными технологиями.	
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Знать:	
способы критического анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских практических задач.	
методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;	
современные научные достижения для решения определенных исследовательских и практических задач.	
Уметь:	
избегать автоматического применения стандартных формул	
критически оценивать любую поступающую информацию	
выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	
Владеть:	
навыками предотвращения автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	
навыками выбора методов и средств решения задач исследования;	
навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	- историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними: способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно-профессионального общения, требования к публичному выступлению;
3.1.2	- современные информационно-коммуникационные технологии и их применение к самостоятельной научно – исследовательской деятельности;
3.1.3	- приемы самостоятельной научно-исследовательской деятельности и способы их реализации;
3.1.4	- современные научные достижения для решения определенных исследовательских и практических задач;
3.1.5	- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;
3.1.6	- способы критического анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских практических задач.
3.2	Уметь:

3.2.1	- реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав;
3.2.2	- применять современные информационно-коммуникационные технологии и применять к самостоятельной научно –исследовательской деятельности;

3.2.3	- использовать приемы самостоятельной научно-исследовательской деятельности и способы их реализации;			
3.2.4	- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;			
3.2.5	- критически оценивать любую поступающую информацию;			
3.2.6	- избегать автоматического применения стандартных формул.			
3.3	Владеть:			
3.3.1	- современными информационно-коммуникационными технологиями;			
3.3.2	- современными информационно-коммуникационными технологиями и их применением к самостоятельной научно –исследовательской деятельности;			
3.3.3	- приемами самостоятельной научно-исследовательской деятельности;			
3.3.4	- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации;			
3.3.5	- навыками выбора методов и средств решения задач исследования;			
3.3.6	- навыками предотвращения автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.			
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие вопросы теории измерительной техники. Основные термины и определения в измерительной технике. Физическая величина. Истинное и действительное значения физической величины.			
1.1	Множество различных типов физических величин с аксиоматической точки зрения. Общие определение величины. Совокупность измеримых множеств. Аддитивность и мультипликативность меры. Мера, как системообразующий фактор. Природа информации. Знаки, сообщения, сигналы. Семантическая и синтаксическая информация. Сигматический и прагматический аспекты. Функции измерительной информации. Кодирование информационно- измерительных сообщений. Каноническая представление измерений. Информационная избыточность. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи. Измерение информации, количество информации и избыточность. Содержание информации. Меры полезности информации. Обобщенное представление процесса обмена информацией. Энтропия, шум. /Лек/	8	4	
1.2	Символическое значение единиц измерений /Пр/	8	6	
	Раздел 2. Элементы теории погрешности.			
2.1	Аддитивные погрешности- погрешности от «дрейфа нуля и наличия зоны нечувствительности» отдельных измерительных звеньев. Мультипликативные погрешности-погрешности от изменения коэффициента передачи отдельных измерительных звеньев. Статистические погрешности измерений. Трансформация статистических погрешностей измерений в информационно-измерительных системах с различными структурными схемами. Методические погрешности измерений. Случайные погрешности, планирование измерительного эксперимента. Динамические погрешности измерений. Диагностические тесты. Цена точности. /Лек/	8	6	
2.2	Изучение связей измерений с теорией представлений /Пр/	8	4	
	Раздел 3. Основы построения сопряжения информационно-измерительных и управляющих систем с теорией представления действий групп на множествах			

3.1	Каноническое представление измерений. Связанные представления. Каноническое представление функции. Факторизованное представление. Функции на группе. Теоретическая и прикладная направленность ИИУС. Групповое множественное представление. Гомология представления множества факторов. Репрезентативность ИИУС. Совершенное кодирование. Постулат о наблюдаемом. Суть группового слова. Представление действий групп скалярным произведением. ИИУС согласно рекомендациям РМГ 29-99. Групповая функциональная-факториальная достоверность пространства измерения и управления. Определяемое и определяющие. Масштаб представления ИИУС. Трансляционные представления. Онтология моделей ИИУС. Оценка качества ИИУС и метод преобразования информации. Распознающие системы. Устройства отображения и хранения информации. Информационное и лингвистическое обеспечение ИИУС /Лек/	8	6	
3.2	Системное модельное представление информационно-измерительного процесса /Пр/	8	6	
Раздел 4. Структуры и алгоритмы ИИУС.				
4.1	Представление процесса измерения и управления структурными матрицами. Эквивалентность меры избыточности, используемой в теории информации, мере регулирования, используемой в теории управления. Иерархическая структура ИИУС. Верхний уровень-уровень основных глобальных целей. Нижний уровень- уровень вспомогательных, технологических локальных целей, способствующих достижениям, выполнения основных, глобальных целей. Восходящие и нисходящие потоки информации. /Лек/	8	4	
4.2	Датчики информации и их параметры /Пр/	8	4	
Раздел 5. Основы метрологического обеспечения				
5.1	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Средства измерений, как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерения на точность и надежность ИИУС. Выбор средств измерений поточности. Информационно-измерительные и управляющие системы, как средство контроля, диагностики и проверки. Сигнатурные и логические анализаторы. Закон РФ «об обеспечении единстве измерений». Общие положения, единицы величин. Средства и методики выражения измерений. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Проверка и калибровка средств измерений. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС. Основные направления, их совершенствования	8	4	
5.2	Временной и спектральный методы описания информационных сообщений. /Пр/	8	4	
Раздел 6. Самостоятельная работа				
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	8	18	
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	24	
Раздел 7. контактные часы на аттестацию				
7.1	Экзамен /КЭ/	8	1	
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
5.1. Структура и содержание ФОС				
Приложение				
5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций				
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. «Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации. Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий «Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов. «Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.				

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы –59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов. .

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – 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.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знание 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. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный .

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Множество физических величин с аксиоматической точки зрения.
2. Производные, кратные и дольные единицы.
3. Естественные системы единиц.
4. Метрологические показатели средств измерений.
5. Понятие шкалы и типы шкал.
6. В форме каких носителей проявляется информация в случаях: а) слушания музыки, б) просмотра кинокартины, в) измерения температуры, г) изучения полотна художника-абстракциониста.
7. Приведите примеры аддитивных и мультипликативных погрешностей.
8. Объясните, почему математическое ожидание (среднее значение) стационарного процесса выражает его постоянную составляющую, а дисперсия-среднюю мощность флуктуаций.
9. Покажите, что функции математического ожидания и дисперсия не являются исчерпывающими характеристиками случайных процессов.
10. Избыточность ряда европейских языков лежит в пределах 50-65%. Определите энтропию их алфавитов.
11. Точность выдерживания курса летательного аппарата под действием управляющих команд изменилось с 3° до 10° при равномерном распределении ошибки курса. До какой бы величины пришлось бы изменить среднеквадратичное отклонение, если бы ошибка была распределена по нормальному закону, чтобы обеспечить такое же изменение энтропии, как и в первом случае?
12. С помощью системной матрицы покажите, что для эффективного проведения технологического процесса измерения необходимо в целях обеспечения регулирования – управления.
13. Покажите эквивалентность представления процесса измерения и процесса управления с помощью системы с глубокой отрицательной обратной связью.
14. Покажите, что оценка погрешностей измерений во многих случаях являются решающим фактором в определении возможности выполнения той или иной технической задачи.
15. Представьте процесс измерения и процесс управления с помощью системы матриц.
16. Рассмотрите какие преобразования необходимо предъявлять к элементам системы, имеющим последовательно соединенные звеньев, параллельное изменение звеньев, звеньев охваченных обратной связью.
17. Представьте множество знаков или сигналов алфавита из которого строится информационное сообщение.
18. Приведите примеры информационных сообщений, составленных из знаков «р», «т» и «о» и несущих смысловую информацию.
19. Установите общее правило кодированию по следующему началу процесса.
«а»→1, «б»→2, «в»→3, «г»→4, «д»→5,
предполагая, что правило не изменяется.
- 25.Прокомментируйте тот факт, что система «Z-целых» чисел является древнейшей и самой фундаментальной информационной системой.
- 26.Прокомментируйте принцип намеренно неполного знания.
27. Покажите целесообразность характеризации датчиков первичной информации пропускной способностью имеющей размерность [дв.ед/сек].
28. Покажите, что большинство объектов управления является системой, не поддающейся полному описанию совокупность, математических и логических действий.
29. Обоснуйте необходимость включения в контур управления и универсальной вычислительной машины.
30. Покажите, что комплексы задач, решаемые информационными и управляющими системами, по существу представимой методами анализа и синтеза сложных систем.
31. Покажите, что сложные системы могут быть физическими и абстрактными, открытыми закрытыми, грубыми и точными, централизованными и децентрализованными, искусственными и аддитивными, и т.д и т.п..
32. Раскройте понятия высокой размерности задач измерения и управления, покажите их связь с множествами.
33. Раскройте понятие факторизации-канонического представления функции.
- 34.Прокомментируйте локальные и глобальные цели систем измерения и управления.
35. Представьте модель процесса измерения и управления как процесс представления единого целого.

Тестирование

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды ЭБИОС

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). 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 «Защита отчета по практическим работам». Защита отчета 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

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Проведение экзамена в устной форме, обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Москвичев О. В.	Информационные технологии и информационно-управляющие системы на магистральном транспорте: учебное пособие для вузов	Самара: СамГУПС, 2015	

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01
6.2.1.2	MS Office 2013 Договор на поставку № 0342100004813000011
6.2.1.3	Scilab 5.4 http://www.scilab.org/scilab/license CeCILL (совместимой с GPL)

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	Сообщество аналитиков - https://analystpages.ru/education/books/systemanalysis/
6.2.2.2	Открытый архив результатов исследований ЦЭМИ РАН http://www.cemi.rssi.ru/archive/
6.2.2.3	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru Математического института им. В.А. Стеклова РАН - http://www.mathnet.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования