

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 10:51:00

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основы теории систем и системного анализа

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Осипова Нина Витальевна

Рабочая программа

Основы теории систем и системного анализа

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 02.04.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель дисциплины формирование компетенций в соответствии с учебным планом, являются получение знаний о теоретических основах выбора альтернатив, процедурах, алгоритмах и критериях принятия решений, получение знаний о процедурах экспертизы, умение использовать программы компьютерной поддержки принятия решений,
1.2	а также получение обучающимися навыков практической работы и применением методов и средств системного анализа для решения исследовательских задач. Дисциплины является общеинженерной и компетенции, сформированные этой дисциплиной, могут быть использованы при решении различных технических и научных задач

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгоритмы дискретной математики
2.1.2	Математика
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.4	Цифровая экономика и процессное управление предприятием
2.1.5	Технологии программирования
2.1.6	Физика
2.1.7	Инженерная компьютерная графика
2.1.8	Введение в специальность
2.1.9	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.10	Программирование и алгоритмизация
2.1.11	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерное зрение
2.2.2	Методы оптимизации
2.2.3	НИР. Научно-исследовательская работа в области информационных систем управления технологическими процессами
2.2.4	Программируемые логические контроллеры
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.6	Технология разработки ПО
2.2.7	Методология проектирования информационных систем
2.2.8	Нормы и правила оформления НИР и ВКР
2.2.9	Статистические основы анализа больших данных
2.2.10	Теория систем автоматического управления
2.2.11	Цифровые двойники производственных объектов
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.14	Проектирование информационных систем
2.2.15	Интернет вещей
2.2.16	НИР. Научно-исследовательская работа в области инфокоммуникационных технологий
2.2.17	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.18	Разработка мобильных приложений
2.2.19	Машинное обучение
2.2.20	Технологии виртуальной и дополненной реальностей
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.22	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.23	Моделирование информационных процессов и систем

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 Методы и этапы принятия решений, классические критерии принятия решений
ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
Знать:
ОПК-8-31 Основные методы научно-исследовательской деятельности
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
Знать:
ОПК-7-31 Критерии оценки стандартного течения процесса в условиях неопределенности
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 Классы функций выбора
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
Уметь:
ОПК-7-У1 Применять основные критерии при выборе рискованных решений в условиях неопределенности
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Составлять матрицу решений для применения классических, производных и составного критериев принятия решений
ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
Уметь:
ОПК-8-У1 Применять статистический и алгебраический методы для оценки работы экспертов при решении задачи ранжирования альтернатив
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 Применять алгоритмы принятия решений с использованием нечёткой логики
ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
Владеть:
ОПК-8-В1 Навыками применения методов анализа теоретических и экспериментальных исследований
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 Навыками применения классических, производных и составного критериев принятия решений в табличной и графической формах
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В1 Навыками статистического и алгебраического методов анализа экспертной информации
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Владеть:

ОПК-7-В1 Навыками использования критериев оценки неопределенности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Параметрические и непараметрические критерии статистики							
1.1	Основные принципы сравнения выборок. Критерии статистики, требующие нормального закона распределения /Лек/	5	4	ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Л1.1			
1.2	Критерии статистики с ранжированием результатов измерений /Пр/	5	3	ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Л1.6			
1.3	Проверка статистических гипотез с помощью Statistics toolbox Matlab /Лаб/	5	5	ОПК-8-31 ОПК-8-В1 ОПК-8-У1	Л2.5		КМ1	Р1
1.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	13	ОПК-8-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-31	Л2.1 Э1		КМ6	Р6
	Раздел 2. Уравнение линейной и нелинейной регрессии							
2.1	Статистическая обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов в линейном регрессионном анализе /Лек/	5	4	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.2			
2.2	Метод Ньютона и Гаусса-Ньютона в нелинейном регрессионном анализе /Пр/	5	2	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.7			
2.3	Построение модели линейной регрессии на примере процесса калибровки датчиков /Лаб/	5	4	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л2.1		КМ2	Р2
2.4	Обработка результатов модельного эксперимента с помощью нелинейной регрессии /Пр/	5	2	ОПК-7-31 ОПК-7-В1 ОПК-7-У1	Л2.6			
2.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	8	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Э1		КМ6	Р6
	Раздел 3. Математическое программирование. Линейное и нелинейное программирование							
3.1	Симплекс-метод. Одномерный и многомерный симплекс /Пр/	5	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.5			
3.2	Метод множителей Лагранжа. Условие Куна-Таккера /Лек/	5	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л2.4			

3.3	Оптимизация технологических процессов с использованием линейного программирования /Лаб/	5	3	УК-2-31 УК-2-В1 УК-2-У1	Л1.4Л2.5		КМ3	Р3
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	6	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.2 Л1.4 Э1		КМ6	Р6
Раздел 4. Сглаживание и усреднение результатов измерений с использованием типовых фильтров								
4.1	Фильтр «скользящее среднее» и «взвешенное скользящее среднее» /Лек/	5	3	ОПК-8-31 ОПК-8-В1 ОПК-7-31	Л1.4			
4.2	Экспоненциальное «скользящее среднее». Фильтр Брауна /Пр/	5	3	ОПК-8-31 ОПК-8-В1 ОПК-7-31	Л2.3			
4.3	Обработка экспериментальных данных методом «скользящее среднее» /Лаб/	5	2	ОПК-8-31 ОПК-8-В1 ОПК-7-31	Л3.1		КМ4	Р4
4.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	20	ОПК-8-31 ОПК-7-31 ОПК-8-В1	Л1.6 Л1.7 Э1		КМ6	Р6
Раздел 5. Оптимизация систем с использованием принципа максимума и динамического программирования								
5.1	Основы построения оптимальных систем. Принцип максимума Понтрягина /Лек/	5	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3			
5.2	Метод динамического программирования Беллмана /Пр/	5	3	УК-1-31 УК-1-В1 УК-1-У1	Л1.3			
5.3	Оптимизация систем с использованием динамического программирования /Лаб/	5	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л2.2		КМ5	Р5
5.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	10	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1 Э1		КМ6	Р6

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Защита лабораторной работы 1	ОПК-8-31;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем отличие параметрических и непараметрических критериев статистики? 2. Перечислите параметрические критерии статистики. 3. Перечислите непараметрические критерии статистики. 4. Что такое степень свободы? 5. Что такое «нулевая гипотеза»? 6. В чем отличие понятий «выборка» и «генеральная совокупность»? 7. Какой уровень значимости обычно принимается при инженерных расчетах? 8. Что собой представляет нормальный закон распределения случайной величины? 9. Что собой представляет лог-нормальный закон распределения случайной величины? 10. Что собой представляет доверительный интервал? 11. Расскажите о назначении функции <code>tinv</code> в Matlab? 12. Расскажите о назначении функции <code>finv</code> в Matlab? 13. Расскажите о назначении функции <code>ttest</code> в Matlab? 14. Расскажите о назначении функции <code>bartest</code> в Matlab? 15. Расскажите о назначении функции <code>kstest</code> в Matlab? 16. Расскажите о назначении функции <code>normrnd</code> в Matlab?
КМ2	Защита лабораторной работы 2	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое линейная регрессия? 2. Как найти коэффициенты уравнения регрессии методом наименьших квадратов? 3. Как найти коэффициент детерминации и что он показывает? 4. Как проверить статистическую значимость коэффициента детерминации? 5. Как проверить статистическую значимость коэффициентов регрессии и уравнения в целом? 6. Какие паспортные данные инерциальных датчиков получают в процессе калибровки? 7. Какая функция в Matlab используется для построения линейной регрессии? 8. Как получить модель линейной регрессии в Matlab со свободным коэффициентом? 9. Как получить модель линейной регрессии в Matlab при многофакторном эксперименте? 10. Как вычислить число экспериментальных точек зависимой переменной и факторов? 11. С помощью какой функции в Matlab можно определить коэффициент детерминации? 12. С помощью какой функции в Matlab можно определить доверительный интервал?

КМ3	Защита лабораторной работы 3	УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите задачи математического программирования? 2. Что такое целевая функция? 3. Что означает условие неотрицательности переменных в линейном программировании? 4. Что такое ограничительная функция? 5. Покажите графически реализацию одномерного симплекса при решении задач линейного программирования. 6. Покажите графически реализацию двумерного симплекса при решении задач линейного программирования. 7. Как осуществляется выбор матрицы планирования при многомерном симплексе? 8. Как осуществляется корректировка факторов при симплекс-методе? 9. Как осуществляется введение новых факторов при симплекс-методе? 10. Как определить уровень варьирования фактора при симплекс-методе? 11. Расскажите о назначении функции linprog в Matlab? 12. Как найти значение факторов с помощью функции linprog в Matlab при условии минимума целевой функции? 13. Как найти значение факторов с помощью функции linprog в Matlab при условии максимума целевой функции? 14. Как задаются ограничения на переменные в виде равенств в функции linprog в Matlab? 15. Как задаются ограничения на переменные в виде неравенств в функции linprog в Matlab? 16. Как включить симплекс-метод в функции linprog в Matlab? 17. Как вывести на экран сходимость или несходимость функции к некоторому решению с помощью функции linprog в Matlab? 18. Как вывести на экран число итераций с помощью функции linprog в Matlab? 19. Как вывести на экран алгоритм оптимизации с помощью функции linprog в Matlab? 20. Как вывести на экран диагностическую информацию о минимизируемой функции, заданной в linprog в Matlab?
КМ4	Защита лабораторной работы 4	ОПК-8-31;ОПК-8-В1;ОПК-7-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой алгоритм работы имеет фильтр «скользящее среднее»? 2. Что такое нерекурсивный фильтр? 3. Что собой представляют фильтры с конечной импульсной характеристикой? 4. Что такое «окно усреднения»? 5. Как влияет на качество работы фильтра «окно усреднения»? 6. Как изменяется качество фильтрации данных переходной характеристики при малом и большом окне усреднения? 7. Как при помощи функций Matlab вывести на график массив зашумленных и усредненных данных? 8. Какая функция Matlab реализует фильтр «скользящее среднее»? 9. Почему нецелесообразно увеличение окна усреднения при сглаживании кривой переходного процесса? 10. Как усреднение данных переходной характеристики влияет на идентификацию объекта?

КМ5	Защита лабораторной работы 5	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каких задачах применяется принцип максимума Понтрягина? 2. В каких формах может быть представлена исходная задача оптимизации? 3. Какой алгоритм имеет решение задачи с использованием принципа максимума Понтрягина? 4. Что собой представляют условия трансверсальности? 5. Что такое гамильтониан? 6. В чем состоит принцип оптимальности Беллмана? 7. Как составить функцию Беллмана? 8. Как записывается дифференциальное уравнение Беллмана? 9. Какой алгоритм имеет решение задачи с использованием метода динамического программирования Беллмана? 10. Как найти весовые матрицы в функционале качества? 11. Как привести нелинейную модель системы в линейную? 12. Как составить функционал качества при минимизации отклонений управления и выходной переменной от заданных значений? 13. Какая функция Matlab используется для решения задач оптимизации методом динамического программирования Беллмана? 14. Как при помощи функции Matlab проверить устойчивость замкнутой системы с регулятором, настроенным методом динамического программирования Беллмана? 15. Как записать уравнение для оптимального управления, если известны коэффициенты регулятора?
КМ6	Зачет	ОПК-8-31;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Надежность оценки статистических показателей. Понятия «нуль-гипотеза», «генеральная совокупность», «уровень значимости». 2. Применение метода наименьших квадратов в системном анализе. 3. Линейная регрессия. Определение. Методика построение регрессионной модели. 4. Дисперсия и математическое ожидание случайной величины, коэффициент детерминации. 5. Методы сглаживания данных в системном анализе. Фильтр «скользящее среднее». 6. Классификация методов планирования экспериментов. 7. Метод крутого восхождения (Метод Бокса и Уилсона). 8. Метод «симплекс-планирование». Одномерный и двумерный симплекс. 9. Метод «симплекс-планирование». Многомерный симплекс. Выбор матрицы планирования. 10. Параметрические и непараметрические критерии сравнения двух выборок. Основные отличия. 11. Критерий Стьюдента для сравнения двух выборок. 12. Критерий Фишера для сравнения двух выборок. 13. Критерий Романовского для сравнения двух выборок. 14. Сравнение сопряженный пар по критерию Стьюдента. 15. Последовательный анализ Вальда. 16. Отброс аномальных точек при обработке экспериментальных данных. 17. Сравнение дисперсий двух выборок. 18. Критерий Кохрена для сравнения максимальной дисперсии. 19. Критерий Бартлета для сравнения нескольких дисперсий. 20. Критерий Пирсона χ^2 (хи-квадрат). 21. Критерий Вилкоксона. 22. Критерий Ван-дер-Вардена (X-критерий). 23. Проверка двух выборок по числу выступающих точек. 24. Серийный критерий при анализе двух выборок. 25. Критерий Колмогорова-Смирнова. 26. Оценка по числу знаков отклонений. 27. Критерий Вилкоксона для сопряженных пар. 28. Нелинейная регрессия. Определение. Методика построение нелинейной регрессионной модели. 29. Линейное программирование. Общие сведения. Алгоритм. 30. Нелинейное программирование. Общие сведения. Алгоритм. 31. Оптимизация систем с использованием принципа максимума. 32. Оптимизация систем с использованием динамического программирования

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа 1	ОПК-8-31;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Проверка статистических гипотез с помощью Statistics toolbox Matlab
P2	Лабораторная работа 2	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1	Построение модели линейной регрессии на примере процесса калибровки датчиков
P3	Лабораторная работа 3	УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1	Оптимизация технологических процессов с использованием линейного программирования
P4	Лабораторная работа 4	ОПК-8-31;ОПК-8-В1;ОПК-7-31	Обработка экспериментальных данных методом «скользящее среднее»
P5	Лабораторная работа 5	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Оптимизация систем с использованием динамического программирования
P6	Письменный опрос на зачете	ОПК-8-31;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Вопросы по курсу лекций

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки результатов письменного опроса:

«Отлично» - за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «отлично» предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«Хорошо» - обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«Удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«Неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по теме/разделу, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценки лабораторных работ:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Понкратова Т. А., Кузнецова О. С., Секлецова О. В., Шишкина Н. В.	Статистика. Общая теория статистики: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011
Л1.2	Шуленин В. П.	Математическая статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Издательство НТЛ, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Силич В. А., Силич М. П., Цыганкова А. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский политехнический университет, 2011
Л1.4	Балаганский И. А.	Прикладной системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013
Л1.5	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Ивановский М. А., Данилкин С. В., Швец Д. П.	Системный анализ в информационных технологиях: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.6	Хамидуллин Р. Я.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Университет Синергия, 2020
Л1.7	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1997

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кельберт М. Я., Сухов Ю. М., Сахно Л.	Вероятность и статистика в примерах и задачах: монография	Электронная библиотека	Москва: МЦНМО, 2010
Л2.2	Крюков С. В.	Системный анализ: теория и практика: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011
Л2.3	Зиятдинов Н. Н., Лаптева Т. В., Рыжов Д. А., Богула Н. Ю.	Системный анализ химико-технологических процессов с использованием программы ChemCad: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2009
Л2.4	Чернышов В. Н., Чернышов А. В.	Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л2.5	Линник Ю. В.	Математическая статистика с техническими приложениями: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Иноиздат, 1956
Л2.6	Гутова С. Г.	Теория вероятностей и математическая статистика: электронный сборник тестов (тексто-графические учебные материалы): сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Залозная Д. В.	Системный анализ в менеджменте: учебно-методическое пособие для студентов вузов: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Осипова Н. В. Системный анализ и теория принятия решений: Учебник.– М.: Изд-во МИСиС, 2021. – 254 с.: – URL: . – ISBN 978-5-907227-81-1	http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987760857	
----	---	---	--

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	MATLAB
П.4	LMS Canvas
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	И.1 Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	И.2 — Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	И.3 — Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	И.4 Иностраные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	И.5 — аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.6	И.6 — аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.7	И.7 — наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.8	И.8 — научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.9	Электронный ресурс
И.10	1. И.Е., Плещинская. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad/ И.Е. Плещинская . – Казань : Издательство КНИТУ, 2014 . – 195 с. – Доступ только с авторизованных компьютеров. — ISBN 978-5-7882-1715-4. Схема доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781
И.11	2. Колокольникова, А. И. Спецразделы информатики: введение в MatLab/ А.И. Колокольникова ; А.Г. Киренберг . – М. Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 73 с. Доступ только с авторизованных компьютеров. — ISBN 978-5-4475-2487-6. Схема доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268
И.12	3. http://matlab.exponenta.ru/statist/book2 , Мищенко З. В. Список функций Statistics Toolbox.
И.13	4. http://matlab.exponenta.ru/signalprocess/book1 , Сергиенко А. Б. Список функций Signal Processing
И.14	5. http://www.dsplib.ru, Теория и практика цифровой обработки сигналов.
И.15	6. http://window.edu.ru , единое окно доступа к информационным ресурсам.
И.16	7. http://www.elibrary.ru , поиск научной информации.
И.17	8. https://www.rsl.ru , Российская Государственная библиотека

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практические занятия и лабораторные работы нацелены на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса. Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;
- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий и лабораторных работ требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину, при численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория Л-810, при численности менее 14 человек – Л-813