

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «__» _____ 20__ г., протокол №_____
Председатель _____
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Современные методы параметрического оценивания в условиях неопределенности
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационных технологий
Курс	2 - очная форма обучения

Направление (специальность): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль/специализация): Технология программирования

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Цыганова Юлия Владимировна	Кафедра информационных технологий	Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов профессиональных компетенций в области теории линейного параметрического оценивания. Данная цель соотносится с целью образовательной программы в части изучения технологий разработки новых математических методов и специализированных программных систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение современных методов и алгоритмов параметрического оценивания в условиях неопределенности;
- разработка специализированных программ для решения задач параметрического оценивания математических моделей объектов в условиях неопределенности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные методы параметрического оценивания в условиях неопределенности» относится к числу дисциплин блока Б1.В.ДВ.01, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-8.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Теория выбора и принятия решения, Математическое моделирование сложных систем, Программные средства вычислительной математики, Дополнительные главы дискретной математики и математической логики, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Методологические проблемы научных исследований в профессиональной деятельности, Методы распознавания образов, Интеллектуальный анализ данных.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	<p>знать: основы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.</p> <p>уметь: демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	владеть: базовыми знаниями математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.
ПК-8 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов параметрического оценивания математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования. уметь: использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов параметрического оценивания математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования. владеть: навыками использования современных методов разработки и реализации алгоритмов параметрического оценивания математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.
ПК-2 Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	знать: методы проведения научных исследований на основе существующих методов в области параметрического оценивания. уметь: проводить научные исследования на основе существующих методов в области параметрического оценивания. владеть: навыками проведения научных исследований на основе существующих методов в области параметрического оценивания.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 9 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 324 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	216	216
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	324	324

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Устойчивые алгоритмы линейной фильтрации							
Тема 1.1. Фильтрация Калмана в историческом аспекте.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 1.2. Стандартный фильтр Калмана.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 1.3. Сглаженный фильтр Калмана.	16	2	1	1	1	12	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
фильтр Калмана-Джозефа.							
Тема 1.4. Квадратно-корневые алгоритмы Поттера.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 1.5. Квадратно-корневой фильтр Карлсона.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 1.6. Факторизованные алгоритмы Бирмана	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 1.7. Редуцированные фильтры Бар-Ицхака-Медана.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 1.8. Задача сопровождения судна на траектории	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Раздел 2. Современные ортогонализированные блочные алгоритмы							
Тема 2.1. Вычислительные аспекты задачи оценивания	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.2. Блочные алгоритмы	16	2	1	1	1	12	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
в историческом аспекте.							
Тема 2.3. Расширенный квадратно-корневой ковариационный фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.4. Расширенный квадратно-корневой информационный фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.5. Модифицированный квадратно-корневой и информационный фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.6. Комбинированный квадратно-корневой фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.7. Скаляризованный квадратно-корневой ковариационный фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.8. Скаляризованный квадратно-	16	2	1	1	1	12	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
корневой и информационный фильтр.							
Тема 2.9. Скаляризованный модифицированный квадратно-корневой и информационный фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Тема 2.10. Скаляризованный комбинированный квадратно-корневой фильтр.	16	2	1	1	1	12	Тестирование
Итого подлежит изучению	288	36	18	18	18	216	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Устойчивые алгоритмы линейной фильтрации

Тема 1.1. Фильтрация Калмана в историческом аспекте.

Рудольф Эмиль Калман. История создания фильтра Калмана. Применение в различных областях исследований.

Тема 1.2. Стандартный фильтр Калмана.

Фильтр Калмана в ковариационной форме. Фильтр Калмана в информационной форме. Последовательная форма фильтра Калмана.

Тема 1.3. Стабилизированный фильтр Калмана-Джозефа.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Формулировка и доказательство алгоритма. Примеры.

Тема 1.4. Квадратно-корневые алгоритмы Поттера.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 1.5. Квадратно-корневой фильтр Карлсона.

Формулировка и доказательство алгоритма. Примеры.

Тема 1.6. Факторизованные алгоритмы Бирмана

Формулировка и доказательство алгоритмов. LD- и UD-варианты алгоритмов. Примеры.

Тема 1.7. Редуцированные фильтры Бар-Ицхака-Медана.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 1.8. Задача сопровождения судна на траектории.

Постановка задачи. Построение математической модели. Выбор метода фильтрации. Анализ полученного решения.

Раздел 2. Современные ортогонализированные блочные алгоритмы

Тема 2.1. Вычислительные аспекты задачи оценивания.

Вычислительная сложность алгоритмов. Численная устойчивость к ошибкам машинного округления. Особенности программной реализации алгоритмов.

Тема 2.2. Блочные алгоритмы в историческом аспекте.

Предпосылки создания блочных алгоритмов. Матричные ортогональные преобразования. Структура блочных алгоритмов.

Тема 2.3. Расширенный квадратно-корневой ковариационный фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 2.4. Расширенный квадратно-корневой информационный фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 2.5. Модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 2.6. Комбинированный квадратно-корневой фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 2.7. Скаляризованный квадратно-корневой ковариационный фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 2.8. Скаляризованный квадратно-корневой информационный фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 2.9. Скаляризованный модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

Тема 2.10. Скаляризованный комбинированный квадратно-корневой фильтр.

Формулировка и доказательство алгоритмов. Примеры.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Устойчивые алгоритмы линейной фильтрации

Тема 1.1. Фильтрация Калмана в историческом аспекте.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Рудольф Эмиль Калман.
2. История создания фильтра Калмана.
3. Применение в различных областях исследований.

Тема 1.2. Стандартный фильтр Калмана.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Фильтр Калмана в ковариационной форме.
2. Фильтр Калмана в информационной форме.
3. Последовательная форма фильтра Калмана.

Тема 1.3. Стабилизированный фильтр Калмана-Джозефа.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 1.4. Квадратно-корневые алгоритмы Поттера.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 1.5. Квадратно-корневой фильтр Карлсона.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 1.6. Факторизованные алгоритмы Бирмана

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 1.7. Редуцированные фильтры Бар-Ицхака-Медана.

Вопросы к теме:

Очная форма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 1.8. Задача сопровождения судна на траектории.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Постановка задачи.
2. Построение математической модели.
3. Выбор метода фильтрации.
4. Анализ полученного решения.

Раздел 2. Современные ортогонализированные блочные алгоритмы

Тема 2.1. Вычислительные аспекты задачи оценивания.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Вычислительная сложность алгоритмов.
2. Численная устойчивость к ошибкам машинного округления.
3. Особенности программной реализации алгоритмов.

Тема 2.2. Блочные алгоритмы в историческом аспекте.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Предпосылки создания блочных алгоритмов.
2. Матричные ортогональные преобразования.
3. Структура блочных алгоритмов.

Тема 2.3. Расширенный квадратно-корневой ковариационный фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 2.4. Расширенный квадратно-корневой информационный фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 2.5. Модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 2.6. Комбинированный квадратно-корневой фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 2.7. Скаляризованный квадратно-корневой ковариационный фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 2.8. Скаляризованный квадратно-корневой информационный фильтр.

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 2.9. Скаляризованный модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

Тема 2.10. Скаляризованный комбинированный квадратно-корневой фильтр.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Формулировка алгоритма.
2. Доказательство алгоритма.
3. Примеры.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Современные последовательные алгоритмы оптимального линейного оценивания.

Цели: Изучение современных последовательных алгоритмов оптимального линейного оценивания

Содержание: Подробное описание лабораторного проекта содержится в [1], Лабораторная работа № 9, стр. 305-315. [1] Семушин И.В. Вычислительные методы алгебры и оценивания : учебное пособие. Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 366 с.

Результаты: Программа сна языке высокого уровня результатами вычислительного эксперимента.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7492>

Современные ортогонализированные алгоритмы оптимальной дискретной фильтрации.

Цели: Изучение современных ортогонализированных алгоритмов оптимальной дискретной фильтрации.

Содержание: Подробное описание лабораторного проекта содержится в [1], Лабораторная работа № 10, стр. 330-334. [1] Методические указания содержатся в учебном пособии: Семушин И.В.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

“Вычислительные методы алгебры и оценивания: учебное пособие” – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 366 с.

Результаты: Программа на языке высокого уровня с результатами вычислительного эксперимента.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7492>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Фильтрация Калмана в историческом аспекте.
2. Стандартный фильтр Калмана.
3. Последовательная форма фильтра Калмана.
4. Стабилизированный фильтр Калмана-Джозефа.
5. Квадратно-корневой фильтр Поттера.
6. Квадратно-корневой фильтр Карлсона.
7. Факторизованный фильтр Бирмана.
8. Редуцированный фильтр Бирмана.
9. Редуцированный фильтр Бар-Ицхака.
10. Редуцированный фильтр Бар-Ицхака-Медана.
11. Задача сопровождения судна на траектории.
12. Вычислительные аспекты задачи оценивания.
13. Блочные алгоритмы в историческом аспекте.
14. Расширенный квадратно-корневой ковариационный фильтр.
15. Расширенный квадратно-корневой информационный фильтр.
16. Модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.
17. Комбинированный квадратно-корневой фильтр.
18. Скаляризованный квадратно-корневой ковариационный фильтр.
19. Скаляризованный квадратно-корневой информационный фильтр.
20. Скаляризованный модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.
21. Скаляризованный комбинированный квадратно-корневой фильтр.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Устойчивые алгоритмы линейной фильтрации			
Тема 1.1. Фильтрация Калмана в историческом аспекте.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Стандартный фильтр Калмана.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Стабилизированный фильтр Калмана-Джозефа.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Квадратно-корневые алгоритмы Поттера.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Квадратно-корневой фильтр Карлсона.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Факторизованные алгоритмы Бирмана	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.7. Редуцированные фильтры Бар-Ицхака-Медана.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.8. Задача сопровождения судна на траектории.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 2. Современные ортогонализированные блочные алгоритмы			
Тема 2.1. Вычислительные аспекты задачи оценивания.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Блочные алгоритмы в историческом аспекте.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Расширенный квадратно-корневой ковариационный фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.4. Расширенный квадратно-корневой информационный фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.5. Модифицированный квадратно-корневой информационный фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.6. Комбинированный квадратно-корневой фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.7. Скаляризованный квадратно-корневой ковариационный фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.8. Скаляризованный квадратно-корневой информационный фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.9. Скаляризованный модифицированный квадратно-корневой информационный	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и	12	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
фильтр.	информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.10. Скаляризованный комбинированный квадратно-корневой фильтр.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Семушин Иннокентий Васильевич. Вычислительные методы алгебры и оценивания : учеб. пособие / И.В. Семушин ; УлГТУ. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 366 с. - Библиогр.: с. 352-360. - ISBN 978-5-9795-0902-0. / .— ISBN 1_192815
2. Чубич, В. М. Активная идентификация стохастических динамических систем. Оценивание параметров : учебное пособие / В. М. Чубич, Е. В. Филиппова ; В. М. Чубич, Е. В. Филиппова. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 63 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91311.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-3050-7. / .— ISBN 0_151645
3. Лисицин, Д. В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей : учебное пособие / Д. В. Лисицин ; Д. В. Лисицин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 76 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45452.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-2196-3. / .— ISBN 0_130557
4. Лисицин Д.В. Методы построения регрессионных моделей : учебное пособие / Д.В. Лисицин ; Лисицин Д.В. - Москва : НГТУ, 2011. - 76 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216211.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7782-1621-1. / .— ISBN 0_248065
5. Чубич В.М. Активная идентификация стохастических динамических систем. Оценивание параметров : учебное пособие / В.М. Чубич, Е.В. Филиппова ; Чубич В.М.; Филиппова Е.В. - Москва : НГТУ, 2016. - 63 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230507.html>. - Режим

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7782-3050-7. / .— ISBN 0_250061

дополнительная

1. Адаптивные системы фильтрации, управления и обнаружения : монография / И. В. Семушин, Ю. В. Цыганова, М. В. Куликова, О. А. Фатьянова ; под ред. И. В. Семушина. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - Имеется печ. аналог. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,34 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/185>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1723

2. Семушин Иннокентий Васильевич. Стохастические модели, оценки и управление : раздел: Детерминистские модели динамических систем: метод. пособие / И.В. Семушин, Ю. В. Цыганова ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 58 с. - Библиогр.: с. 50. / .— ISBN 1_162400

3. Вагин Д.В. Цифровые модели и оценивание параметров : учебное пособие / Д.В. Вагин, И.И. Патрушев, А.М. Гриф ; Вагин Д.В.; Патрушев И.И.; Гриф А.М. - Москва : НГТУ, 2021. - 59 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778243910.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7782-4391-0. / .— ISBN 0_403683

4. Вагин, Д. В. Оценивание параметров в обратных задачах : учебное пособие / Д. В. Вагин ; Д. В. Вагин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 48 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.09.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98724.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-3940-1. / .— ISBN 0_155514

5. Вагин Д. В. Оценивание параметров в обратных задачах : учебное пособие / Д. В. Вагин ; Вагин Д. В. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 48 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции НГТУ - Математика. - <https://e.lanbook.com/book/152269>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/152269.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-3940-1. / .— ISBN 0_380632

учебно-методическая

1. Семушин И. В. Методы вычислений с использованием МАТЛАБ : учеб.-метод. пособие / И. В. Семушин, Ю. В. Цыганова, А. И. Афанасова ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,86 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/241>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1876.

2. Цыганова Ю. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Современные методы параметрического оценивания в условиях неопределенности» для студентов магистратуры по направлению 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» очной формы обучения / Ю. В. Цыганова ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

текстовые дан. (1 файл : 201 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_40997.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Python IDLE
- Visual studio code

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Профессор Доктор физико-математических наук, Доцент	Цыганова Юлия Владимировна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО