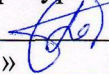


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»


Кафедра автоматизированных систем управления

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института  
магистратуры и аспирантуры


 О.А. Бодров  
« 25 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ

 Холопов С.И.  
« 25 » 06 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 Корячко А.В.  
« 06 » 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.11 «Фильтрационная обработка процессов в информационных системах»**

Направление подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академическая магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

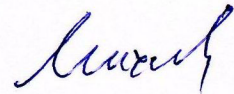
Рязань 2020 г.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик профессор кафедры АСУ



Михеев А.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Фильтрационная обработка процессов в информационных системах» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

**Целью** освоения дисциплины «Фильтрационная обработка процессов в информационных системах» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области методологий и инструментальных средств обработки входных данных информационной системы с помощью фильтрации.

**Задачи** освоения учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ процессов фильтрации и методов описания средств фильтрации;
- приобретение умений и практических навыков построения и анализа средств фильтрации для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока (Б1.О.11) учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями, полученными в ходе изучения следующих дисциплин предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров: «Теория информационных процессов и систем», «Типовые методы обработки информации», «Информационно-измерительные системы».

Теоретические знания и практические навыки в области фильтрационной обработки процессов в информационных системах могут быть использованы в процессе выполнения научных исследований и подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен сам остоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой и незнакомой среде и междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Знать: основные принципы получения, и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий. ОПК-1.2 Уметь: выбрать соответствующие информационные технологии для обеспечения фильтрационной обработки процессов в информационных системах. ОПК-1.3 Владеть: навыками использования информационных технологий для обеспечения фильтрационной обработки процессов в информационных системах.

## 4 Структура и содержание дисциплины

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий** в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
<b>Аудиторные занятия</b> (всего),	40,25
в том числе: Лекции	16
Лабораторные работы	8
Практические занятия (упражнения)	16
Иная контактная работа (ИКР)	0,25
<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся (всего),	67,75
в том числе: Самостоятельные занятия	59

Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	108
Зачетные единицы трудоемкости	3
Контактная работа	40,25

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ (или С)	ЛР	
1	Введение. Области применения фильтрации	3	1	1	-	-	2
2	Модели процессов и последовательностей в информационных системах	12	4	2	2	-	8
3	Теоретические основы фильтрации. Представление фильтруемых процессов базисными функциями.	12	4	2	2	-	8
4	Виды фильтрации	12	4	2	2	-	8
5	Цифровые фильтры	19	7	3	-	4	12
6	Многоскоростная фильтрация	20	8	4	-	4	12
7	Нелинейная фильтрация	12	4	2	2	-	8
	Итого	90					58
	Контроль (зачет)	18					18
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>76</b>

#### 4.3 Содержание дисциплины

##### 4.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Области применения фильтрации	Введение. Формы представления информации, подлежащей обработке в информационной системе. Факторы, влияющие на достоверность исходной информации. Области применения фильтрации. Краткое содержание курса.	1	ОПК-1	Зачет
2	Модели процессов и последовательностей в информационных системах.	Математические модели дискретных последовательностей и случайных процессов. Статистические характеристики случайных последовательностей. Статистические характеристики случайных процессов.	2	ОПК-1	Зачет
3	Теоретические основы фильтрации. Представление фильтруемых процессов базисными функциями.	Представление фильтруемых процессов базисными функциями. Ортогональные базисные функции: комплексные экспоненциальные функции, тригонометрические функции, функции Уолша, функции Хаара, полиномы Лежандра, вейвлет-	2	ОПК-1	Зачет



		функции.			
4	Виды фильтрации	Низкочастотная фильтрация, высокочастотная фильтрация, полосовая фильтрация, режекторная фильтрация. Фильтры. Передаточные функции. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Характеристики фильтров во временной области: переходная характеристика, импульсная характеристика.	2	ОПК-1	Зачет
5	Цифровые фильтры	Линейные фильтры: фильтры на основе дискретного преобразования Фурье, фильтры с конечной импульсной характеристикой, фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Усредняющие окна.	3	ОПК-1	Зачет
6	Многоскоростная фильтрация	Фильтр-дециматор. Фильтр-интерполятор.	4	ОПК-1	Зачет
7	Нелинейная фильтрация	Нелинейные фильтры: пороговые фильтры, медианные фильтры	2	ОПК-1	Зачет

#### 4.3.2 Лабораторные работы

№ пп	Тема лабораторной работы	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Цифровые Фильтры	5	4	ОПК-1	Зачет
2	Многоскоростная фильтрация	6	4	ОПК-1	Зачет

#### 4.3.3 Практические занятия (упражнения)

№ пп	Тема практических занятий	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Оценка статистических характеристик случайного процесса	2	2	ОПК-1	Зачет
2	Представление фильтруемых процессов базисными функциями	3	2	ОПК-1	Зачет
3	Аналоговые фильтры	4	2	ОПК-1	Зачет
4	Нелинейные фильтры	7	2	ОПК-1	Зачет

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Фильтрационная обработка процессов в информационных системах» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;

- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по лабораторным работам;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
	Подготовка по разделу 1 Введение. Области применения фильтрации [5, 6]	2	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
	Подготовка по разделу 2 Модели процессов и последовательностей в информационных системах [2, 7]	8	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
	Подготовка по разделу 3 Теоретические основы фильтрации. Представление фильтруемых процессов базисными функциями. [1, 6]	8	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
	Подготовка по разделу 4 Виды фильтрации. [5-9]	8	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
	Подготовка по разделу 5 Цифровые фильтры [5-9, 11]	12	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
	Подготовка по разделу 6 Многоскоростная фильтрация [3, 4, 7, 11]	12	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
	Подготовка по разделу 7 Нелинейная фильтрация [9, 10]	8	ОПК-1	ЛР, ПЗ, зачет

### **5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средств приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Фильтрационная обработка процессов в информационных системах».

### **6 Учебно-методическое обеспечения дисциплины**

#### **6.1 Основная учебная литература:**

1. Акимов П. С., Сенин А. И., Соленов В. И. Сигналы и их обработка в информационных системах. –М.: Радио и связь, 1994. –256 с.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высшая школа, 2010. – 480 с.
3. Витязев В.В. Цифровая частотная селекция сигналов. – М.: Радио и связь, 1993. – 240 с.
4. Витязев В.В., Зайцев А.А. Основы многоскоростной и обработки сигналов учебн. пособие. Ч1. – Рязань, РГРТА. 2005. – 126 с.
5. Гоноровский И.С., Демин М.П. Радиотехнические цепи и сигналы. –М.: Радио и связь, 1994. – 480 с.
6. Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1990. – 192 с.
7. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2005 – 751 с.

8. Титце У. Полупроводниковая схемотехника. Том II./У.Титце, К. Шенк. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 942 с. (Глава 13).

9. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для вузов /М.И. Курячий. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиотехники, 2009. – 190 с.

10. Давыдов А.В. Цифровая обработка сигналов. Тема 17 Обработка изображений. <http://www.vossta.ru/cifrovaya-obrabotka-signalov-sajt-prof-davidova-a-v.html?page=2>.

11. Низкочастотная фильтрация: методические указания к практическим занятиям/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Т.А. Витязева, А.А. Михеев. Рязань, 2019. 24 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Некипелов Н. Фильтрация данных в системах анализа и прогноза. <https://www.basegroup.ru/community/articles/data-filtration>

### **6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые общекультурные компетенции по данной дисциплине.

Успешное освоение дисциплины во многом зависит от самостоятельной работы студента. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и лабораторной работе.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с темами дисциплины Вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных систем;
- получению навыков расчета характеристик информационных систем.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Фильтрационная обработка процессов в информационных системах»;
- выполнение практического задания;
- оформление отчета по результатам практических занятий, лабораторных работ, подготовка к зачету.

Зачет показывает степень освоения дисциплины обучающимся.

При подготовке к зачету необходимо тщательно изучить лекционный материал, просмотреть все отчеты по практическим упражнениям и лабораторным работам, чтобы еще раз осмыслить необходимость теории в практических задачах. Целесообразно после изучения (по лекционному материалу и другим информационным источникам) конкретного вопроса из числа контрольных вопросов к экзамену попытаться по памяти записать ответ на бумаге в возможно более развернутом виде. Это способствует развитию зрительной памяти и даст студенту больше уверенности в том, что он усвоил материал. Возникшие в ходе подготовки вопросы, на которые студент не смог найти ответа, необходимо записать и выяснить их на консультации у преподавателя.



## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.

4. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgfty.ru/>.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

8.2. Пакеты программного обеспечения общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).

8.3. Пакеты прикладных программ Maxima или Mathcad. Система Maxima распространяется под лицензией GPL и доступна как пользователям ОС Linux, так и пользователям MS Windows.

8.4. Пакеты прикладных программ: Microcap или LTspice. Система LTspice распространяется под лицензией GPL и доступна для пользователей; Mathcad или Maxima. Система Maxima распространяется под лицензией GPL и доступна как пользователям ОС Linux, так и пользователям MS Windows.

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

1. Лекционные занятия:

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 254 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 1 компьютер Pentium G 620, маркерная доска, 32 ученических стола, 64 места Экран с ручным приводом – 1 шт. Доска маркерная 120x200 см Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

2. Практические занятия и лабораторные работы:

Специализированный класс персональных ЭВМ (лаборатории 118, 127, 111а). Все компьютеры в классах подключены к локальной сети и имеют выход в «Интернет».

3. Прочее:

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.