

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор, проректор по учебной  
 работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
 «30» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.1	Обработка и анализ экспериментальной информации
<small>(Индекс дисциплины)</small>	<small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20</span>	Интеллектуальных систем и защиты информации
<small>Код</small>	<small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	09.06.01 - Информатика и вычислительная техника
Направленность программы:	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Уровень образования:	<b>подготовка кадров высшей квалификации</b>

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		180
	Аудиторные занятия	63		63
	Лекции	21		21
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	42		42
	Самостоятельная работа	117		117
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		3
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>5</b>		<b>5</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная			5									
Очно-заочная												
Заочная			5									

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области обработки и анализа экспериментальной информации

## 1.3. Задачи дисциплины

- формирование навыков в области обработки информации и численных методов.
- изучение основных методов научных исследований в области анализа структурно-сложных систем, сбора, обработки и хранения информации.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• методики и проведения системного анализа информационных процессов в предметной области, а также принципы и методы их исследования.</li> </ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследовать и анализировать информацию различного рода, относящуюся к предметной области</li> </ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками содержательной интерпретации результатов обработки экспериментальной информации.</li> </ul>		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Виды экспериментальной информации и методы их обработки</b>			
Тема 1. Виды цифровой информации и методы ее обработки	18		18
Тема 2. Виды графической информации и методы ее обработки	16		16
<b>Текущий контроль 1 (Опрос)</b>	2		2
<b>Учебный модуль 2. Методы обработки и анализа данных, представленных в виде экспертных оценок</b>			
Тема 3. Основные методы анализа экспертных оценок	18		18
Тема 4. Коэффициент конкордации и его применение при анализе экспертной информации	16		16
<b>Текущий контроль 2 (Опрос)</b>	2		2
<b>Учебный модуль 3. Ранговые корреляции и их применение в задачах обработки экспериментальной информации</b>			
Тема 5. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена	24		24
Тема 6. Коэффициенты ранговой корреляции Кеделла	22		22
<b>Текущий контроль 3 (Опрос)</b>	2		2
<b>Учебный модуль 4. Обработка экспериментальной информации методами непараметрической статистики</b>			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 7 Непараметрические методы оценивания	24		24
Тема 8. Непараметрические методы дисперсионного анализа	24		24
Текущий контроль 4 (Опрос)	2		2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>10</b>		<b>10</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>180</b>		<b>180</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2			3	2
2	3	2			3	2
3	3	2			3	2
4	3	2			3	2
5	3	4			3	4
6	3	4			3	4
7	3	2			3	2
8	3	3			3	3
<b>ВСЕГО:</b>		21				21

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Обработка цифровой информации (практикум)	3	4			3	4
2	Обработка графических изображений (практикум)	3	6			3	6
3	Метод экспертных оценок (практикум)	3	6			3	6
4	Коэффициент конкордации и его применение	3	6			3	6
5	Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена	3	4			3	4
6	Коэффициенты ранговой корреляции Кеделла	3	4			3	4
7	Непараметрические методы оценивания (практикум)	3	6			3	6
8	Непараметрические методы дисперсионного анализа (практикум)	3	6			3	6
<b>ВСЕГО:</b>			42				42

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Опрос	3	4			3	4

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	54			3	54
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	3	53			3	53
Подготовка к зачету	3	10			3	10
<b>ВСЕГО:</b>		117				117

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	лекция-диалог	11		11
Практические и семинарские занятия	дискуссия	22		22
Лабораторные занятия	не предусмотрены			
<b>ВСЕГО:</b>		33		33

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение практических занятий	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>•2 балла посещение занятий и своевременное выполнение работ (всего 21 занятие) - максимум 42 балла;</li> <li>•4 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля по темам (всего 12 вопросов) - максимум 48 баллов;</li> <li>•5 баллов за подготовленную презентацию по одной из тем учебного модуля (всего 2 модуля) - максимум 10 баллов.</li> </ul>

2	Сдача зачета	70	<ul style="list-style-type: none"> <li>•40 баллов ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 1 вопрос) – максимум 40 баллов;</li> <li>•30 баллов решение практической задачи – (всего 2 задачи) - максимум 60 баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Борисова И.В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Борисова— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45061.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Кандаурова Н.В. Технологии обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В. Кандаурова, В.С. Чеканов— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63145.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Балаганский И.А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Балаганский— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45429.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Системный анализ в информационных технологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64570.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Чернышов В.Н. Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64571.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

1. Постников В.М. Эксплуатация автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ/ В.М. Постников, С.Б. Спиридонов— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31325.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Улитина Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Улитина, О.В. Леднева, О.Л. Жирнова— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Гарибов А.И. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Гарибов, Д.А. Куценко, Т.В. Бондаренко— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27282.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк:

Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55156.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Яковлев С.В. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие. Лабораторный практикум/ С.В. Яковлев— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63141.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системный анализ» [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 21 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17696.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Макаров А. Г. Генетические алгоритмы и нейросети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 71 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1834](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1834), по паролю

3. Методы математического моделирования [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 16 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2026](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2026), по паролю

4. Нечеткие задачи в математическом моделировании [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 22 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22896.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 25 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55106.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. (<http://www.iprbookshop.ru>)

2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Программное обеспечение (Microsoft Office)

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория

2. Видеопроектор

3. Компьютеры с возможностью выхода в Интернет

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

# 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, с решением типовых задач. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки.</li> </ul>
Практические занятия	На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными задачами, овладевают навыками применения теоретического материала к решению конкретных примеров и задач; развивают логическое мышление. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с конспектом лекций;</li> </ul>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<ul style="list-style-type: none"> <li>решение примеров и задач, данных для самостоятельного решения;</li> <li>просмотр рекомендуемой литературы</li> </ul>
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение домашней работы; а также подготовки к экзамену.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>Работа может проводиться как под руководством (при участии) преподавателя, так и без него.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, вариантом типовых примеров и задач), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2/первый	обосновывает критерии выбора методики анализа имеющейся экспериментальной информации	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (12 вопросов)
ОПК-2/первый	интерпретирует, представляет и применяет полученные результаты, исходя из тенденций развития методов математического моделирования процессов	Практическое задание	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-2/первый	Проводит оценку полученных результатов обработки информации, выявляя тенденции в решении задач в предметной области		

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	обучающийся своевременно выполнил практические работы в соответствии с требованиями, а также выполнил и защитил отчет о патентных исследованиях
0 – 39	Не зачтено	обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.



**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Виды цифровой информации и способы ее получения	1
2	Методы обработки цифровой информации	1
3	Виды графической информации и способы ее получения	2
4	Методы обработки графической информации	2
5	Понятие экспертных оценок	3
6	Методики обработки информации на основе экспертных оценок данных	3
7	Понятие о ранговых коэффициентах корреляции	4
8	Методики обработки информации с учетом ранговых корреляций	4
9	Понятие о непараметрических методах оценивания	5
10	Непараметрические оценки среднего и дисперсии	5
11	Понятие о непараметрическом дисперсионном анализе	6
12	Методики обработки информации на основе данных непараметрического дисперсионного анализа	6

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Вычислить ранговый коэффициент корреляции Спирмена для двух данных ранжировок четырех объектов: $O_1 \succ \begin{pmatrix} O_2 \\ O_3 \end{pmatrix} \succ O_4; \quad \begin{pmatrix} O_4 \\ O_2 \end{pmatrix} \succ O_1 \succ O_3$	$\rho = -0,5;$
2	Вычислить ранговый коэффициент корреляции Кендалла для двух данных ранжировок четырех объектов: $O_1 \succ \begin{pmatrix} O_2 \\ O_3 \end{pmatrix} \succ O_4; \quad \begin{pmatrix} O_4 \\ O_2 \end{pmatrix} \succ O_1 \succ O_3$	$\tau = -0,4$
3	Выборочное уравнение регрессии имеет вид $y = 5,6 + 0,4 \cdot x$ $\sigma_x = 2,4; \quad \sigma_y = 1,5.$ Найти выборочный коэффициент корреляции.	$r_B = 0,64$

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

- При проведении зачета допускается использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и других справочных материалов, время на подготовку ответа составляет 20 минут.
- Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 20 минут.