

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВПО КРАСГАУ
Н.В. Цугленок
"27" _____ 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и управление в условиях неопределенности

для подготовки аспирантов по специальности
05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2017

Составители: Антамошкин А.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



подпись

«26» 09 2011 г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Программа обсуждена на заседании кафедры математического моделирования и информатики протокол № 1 «26» 09 2011 г.

Зав. кафедрой Антамошкин А.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



подпись

«26» 09 2011 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института подготовки кадров высшей квалификации

протокол № 1 «24» 12 2011 г.

Председатель Цугленок Г.И., д.т.н., проф.

Цугленок Г.И. «24» 12 2011 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКость МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	17

Аннотация

Дисциплина моделирование и управление в условиях неопределенности является частью цикла «дисциплины по выбору аспиранта» подготовки аспирантов по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации». Дисциплина реализуется в институте Менеджмента и информатики кафедрой математического моделирования и информатики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций аспиранта.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием и управлением в условиях неопределенности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме текущего контроля успеваемости в форме письменных отчетов и промежуточный контроль в форме коллоквиумов и зачетов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 20 часов часов) 52 часа самостоятельной работы аспиранта.

1. Требования к дисциплине

Дисциплина моделирование и управление в условиях неопределенности относится к циклу дисциплин по выбору аспиранта.

Дисциплина опирается на знания и умения, приобретенные аспирантами в результате изучения курсов информатики, современных методов оптимизации, прикладной статистики и эконометрики, системного анализа, и создает необходимую основу для успешного освоения ими программы кандидатского экзамена по специальности, а также обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность выполняемого диссертационного исследования.

2. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения данного курса является глубокое усвоение основных идей системного анализа данных, обработки исходных данных и принятия решений в случае сложных многомерных моделей систем с разнотипными переменными.

Задачи курса - приобретение навыков самостоятельной работы с инструментами обработки разнотипных многомерных данных, реализации и применения методов при решении реальных практических задач принятия решений.

Аспиранты в результате изучения данной дисциплины должны освоить основы теории обработки многомерных данных, их качественного преобразования и принятия решений. Получить навыки программной реализации и проведения численных исследований эффективности, а также научиться применять методы при решении реальных практических задач.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по годам	
			№ 2	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72	
Аудиторные занятия	0,56	20	20	
Лекции (Л)		20	20	
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС)	1,44	52	52	
в том числе:				
консультации				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний				
др. виды				
Вид контроля:				
зачет	0,25	9	9	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лекции	лабораторные занятия	
1	Задачи классификации. Снижение размерности признакового пространства.	34	10		Инд.
2	Качественные методы принятия решений.	38	10		Инд.

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Задачи классификации. Снижение размерности признакового пространства	34	10		24
Модульная единица 1 Разнотипные шкалы измерения факторов	4	1		3
Модульная единица 2 Задачи классификации многомерных объектов	4,5	1,5		3
Модульная единица 3 Метод главных компонент	4,5	1,5		3
Модульная единица 4 Экспертно-статистический метод построения скалярных критериев	4,5	1,5		3
Модульная единица 5 Критерии отбора нелинейных преобразований для построения отображения признакового пространства в пространство меньшей размерности	5,5	1,5		4
Модульная единица 6 Факторный анализ.	5,5	1,5		4
Модульная единица 7 Многомерное шкалирование.	5,5	1,5		4
Модуль 2 Качественные методы принятия решений.	38	10		28
Модульная единица 1 Люди и их роли в процессе принятия решений	4	1		3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модульная единица 2 Рациональный выбор в экономике	4	1		3
Модульная единица 3 Модели принятия решений	5	1		4
Модульная единица 4 Задачи принятия решений с субъективными моделями	4,5	1,5		3
Модульная единица 5 Этапы переработки информации, типы памяти	4,5	1,5		3
Модульная единица 6 Неструктурированные проблемы с качественными переменными	4	1		3
Модульная единица 7 Методы в задачах классификации	4	1		3
Модульная единица 8 Парадокс Кондорсе	4	1		3
Модульная единица 9 Успешность работы ЛПР	4	1		3
ИТОГО	72	20		52

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Задачи классификации. Снижение размерности признакового пространства			10
	Модульная единица 1. Разнотипные шкалы измерения факторов	Лекция № 1. Разнотипные шкалы измерения факторов. Измерение связей между факторами, измеренными в различных шкалах: количественных, ранговых, номинальных (качественных).	Инд.	1
	Модульная единица 2. Задачи классификации многомерных объектов	Лекция № 2 Задачи классификации многомерных объектов. Представление данных: объект-признак; корреляционные матрицы; матрицы расстояний; матрицы ранжировок. Дискриминантный, кластерный анализ, эвристические методы классификации.	Инд.	1,5

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 3. Метод главных компонент	Лекция № 3 Метод главных компонент. Оптимизационная постановка задачи выбора главных компонент. Вычисление главных компонент. Экстремальные свойства главных компонент.	Инд.	1,5
	Модульная единица 4. Экспертно-статистический метод построения скалярных критериев	Лекция № 4 Экспертно-статистический метод построения скалярных критериев. Модели, сводящие латентные критерии к единому скалярному критерию. Идентификация модели при представлении экспертных данных в виде количественных, ранговых оценок и попарном сравнении объектов.	Инд.	1,5
	Модульная единица 5. Критерии отбора нелинейных преобразований	Лекция № 5 Критерии отбора нелинейных преобразований для построения отображения признаков пространства в пространство меньшей размерности. Критерии типа «стресса». Алгоритмы нахождения нелинейного преобразования, проектирующего признаковое пространство в пространство меньшей размерности.	Инд.	1,5
	Модульная единица 6. Факторный анализ.	Лекция № 6 Факторный анализ. Проблемы существования и единственности структуры модели. Определение структуры модели и статистические свойства оценок параметров модели факторного анализа.	Инд.	1,5
	Модульная единица 7. Многомерное шкалирование.	Лекция № 7 Многомерное шкалирование. Метрическое шкалирование. Линейные и нелинейные методы метрического шкалирования. Оптимальность ортогонального метрического шкалирования.	Инд.	1,5
2.	Модуль 2. Качественные методы принятия решений.			10
	Модульная единица 1. Люди и их роли в процессе принятия решений	Лекция № 8 Люди и их роли в процессе принятия решений. Проблемы индивидуального выбора. Альтернативы, критерии, оценки. Процесс принятия решений. Множество Эджвор-	Инд.	1

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		та-Парето. Типовые задачи принятия решений. Согласование интересов ЛПР и активных групп.		
	Модульная единица 2. Рациональный выбор в экономике	Лекция № 9 Рациональный выбор в экономике. Аксиомы рационального поведения. Задачи с вазами. Деревья решений. Парадокс Алле. Нерациональное поведение: эвристики и смещение.	Инд.	1
	Модульная единица 3. Модели принятия решений	Лекция № 10 Модели. Подход исследования операций. Системный анализ. Причины многокритериальности. Типы проблем.	Инд.	1
	Модульная единица 4. Задачи принятия решений с субъективными моделями	Лекция № 11 Задачи принятия решений с субъективными моделями. Классификация задач принятия решений. Многокритериальная теория полезности. Аналитическая иерархия.	Инд.	1,5
	Модульная единица 5. Этапы переработки информации, типы памяти	Лекция № 12 Этапы переработки информации, типы памяти. Модель памяти. Кратковременная память. Deskриптивные модели исследования многокритериальных проблем. Долговременная память. Психологические теории человеческого поведения при принятии решений. Исследование возможностей человека в задачах классификации многомерных объектов. Процесс мышления как манипулирование символами. Два типа знаний. Время и условия становления эксперта. Трансформация системы переработки информации. Иерархические структуры хранения знаний.	Инд.	1,5
	Модульная единица 6. Неструктурированные проблемы с качественными переменными	Лекция № 13 Неструктурированные проблемы с качественными переменными. Качественная модель ЛПР. Требования к методам анализа неструктурированных проблем. Измерения. Построение решающего правила. Проверка информации ЛПР на непротиворечивость.	Инд.	1
	Модульная	Лекция № 14	Инд.	1

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	единица 7. Методы в задачах классификации	Метод ЗАПРОС. Метод «ПАРК». Метод «ОРКЛАСС» в задачах классификации.		
	Модульная единица 8. Парадокс Кондорсе	Лекция № 15 Парадокс Кондорсе. Правило большинства голосов. Метод Борда. Аксиомы Эрроу. Попытки пересмотра аксиом. Теорема невозможности. Принятие решений в малых группах.	Инд.	1
	Модульная единица 9. Успешность работы ЛПР	Лекция № 16 Всегда ли успешна работа ЛПР? Консультанты и консультативные фирмы. Характерные черты деятельности консультантов: внимание к нуждам заказчика, конфиденциальный характер результатов работы, независимость от заказчика, квалификация консультантов, совместная работа с заказчиком. Примеры решения практических задач.	Инд.	1

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Задачи классификации. Снижение размерности признакового пространства		24
	Модульная единица 1. Разнотипные шкалы измерения факторов	Статистика измерителей связей. Типичные статистические задачи: установление факта наличия связи, силы связи. Степень различия объектов, характеризующихся разнотипными факторами: различные метрики.	3
	Модульная единица 2. Задачи классификации многомерных объектов	Снижение размерности пространства признаков, как средство повышения эффективности решения задач классификации и принятия решений.	3
	Модульная единица 3. Метод главных компонент	Статистические свойства выборочных главных компонент. Статистический отбор значимых признаков модели. Применение в задачах классификации и принятия решений.	3
	Модульная единица 4. Экспертно-статистический метод	Идентификация модели при представлении экспертных данных в виде количественных, ранговых оценок и попарном сравнении объектов.	3

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	построения скалярных критериев	Алгоритмы вычисления целевой функции.	
	Модульная единица 5. Критерии отбора нелинейных преобразований	Алгоритмы нахождения нелинейного преобразования, проектирующего признаковое пространство в пространство меньшей размерности. Алгоритмы быстрого нелинейного отображения.	4
	Модульная единица 6. Факторный анализ.	Методы экстремального группирования признаков и корреляционных плеяд.	4
	Модульная единица 7. Многомерное шкалирование.	Неметрическое шкалирование. Визуализация многомерных и качественных данных.	4
2.	Модуль 2. Качественные методы принятия решений		28
	Модульная единица 1. Люди и их роли в процессе принятия решений	Основные виды неопределенностей. Критерии для принятия решений в условиях неопределенности.	3
	Модульная единица 2. Рациональный выбор в экономике	Объяснения отклонений от рационального поведения. Теория проспектов и парадокс Алле. Другие парадоксы.	3
	Модульная единица 3. Модели принятия решений	Исследование решений на множестве Э-П.	4
	Модульная единица 4. Задачи принятия решений с субъективными моделями	Методы ранжирования многокритериальных альтернатив. Системы поддержки принятия решений.	3
	Модульная единица 5 Этапы переработки информации, типы памяти	Черты поведения эксперта. Подсознательный характер экспертных знаний. Трудности получения экспертных знаний. Основные идеи метода экспертной классификации. Граничные элементы классификации. Решающие правила экспертов.	3
	Модульная единица 6. Неструктурированные проблемы с качественными переменными	Обучающие процедуры. Получение объяснений. Основные характеристики методов вербального анализа решений.	3
	Модульная единица 7. Методы в задачах классификации	Метод ЗАПРОС. Метод «ПАРК». Метод «ОР-КЛАСС» в задачах классификации.	3
	Модульная единица 8. Парадокс Кондорсе	Организация и проведение конференций по принятию решений. Метод организации работы по групповому принятию решений.	3
	Модульная единица 9. Успешность работы ЛПР	Роли ЛПР и консультанта. Моральный кодекс системного аналитика. Методы принятия решений и искусство их применения.	3
	ВСЕГО		52

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Голунов, Н. М. Разработка управленческого решения. - Новосибирск : НГАУ, 2010. - 220 с.
2. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для вузов / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума ; под ред. А. А. Емельянова. - М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2009. - 415 с.
3. Иваньо, Я. М. Математическое моделирование / Я. М. Иваньо, В. Р. Елохин, Н. И. Федурин ; Иркут. гос. с.-х. акад. и др. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 182 с.
4. Калягина, Л. В. Прогнозирование устойчивого развития агроэкономических систем в условиях неопределенности. - Красноярск : КрасГАУ, 2011. - 215 с.
5. Компьютерное моделирование менеджмента / А. Ф. Горшков [и др.]. - М. : Экзамен, 2004. - 528 с.
6. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 348 с.
7. Пашенко, Ф. Ф. Введение в состоятельные методы моделирования систем: в 2 частях / Ф. Ф. Пашенко. - М. : Финансы и статистика, 2006
8. Петров, М. Н. Моделирование компонентов и элементов. - СПб.: Лань, 2011. - 462 с.
9. Плис, А. И. Практикум по прикладной статистике в среде SPSS. - М. : Финансы и статистика, 2004
10. Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 223 с.
11. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - Издание четвертое, переработанное. - Москва : Форум, 2011. - 366 с.
12. Экономико-математическое моделирование / Л. В. Абланская. - 2-е изд., стер. - М. : Экзамен, 2006. - 797 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М.: Радио и связь, 1981.
2. Ларичев О.И. и др. Выявление экспертных знаний. – М.: Наука, 1989.
3. Ларичев О.И. Объективные модели и субъективные решения. – М.: Наука, 1987.
4. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения. – М.: Радио и связь, 1992.
5. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей. - М.: Финансы и статистика, 2007. – 488 с.
6. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. - М.: Финансы и статистика, 2009. – 608 с.
7. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в волшебных странах. – М.: Логос, 2008.
8. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. – М.: Физматлит, 2006.
9. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 2007.
10. Мущик Э., Мюллер П., Методы принятия технических решений. М.: Мир, 2010.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра и складывается из оценки за подготовку сообщений, докладов, творческих работ, фронтального опроса, участия в научных конференциях.

Промежуточная и итоговая аттестация аспирантов производится в установленные временные интервалы лектором и/или преподавателем (ями).

Перечень вопросов для промежуточного контроля и зачета:

Модуль 1.

1. Шкалы измерений – номинальные (качественные), ранговые, количественные.
2. Метрики, используемые при разных типах данных.
3. Меры сходства между объектами. Меры различия.
4. Постановки задач классификации.
5. Трудности решения задач классификации объектов, описанных в пространствах высокой размерности.
6. Снижение размерности пространства признаков: общая оптимизационная постановка.
7. Метод главных компонент. Постановка задачи и вычислительные процедуры её решения.
8. Статистические свойства главных компонент.
9. Применение метода главных компонент при построении информативного пространства низкой размерности.
10. Факторный анализ, как средство выявления латентных признаков.
11. Эвристические методы – метод корреляционных плеяд, метод экстремального группирования признаков.
12. Экспертный метод формирования единого критерия в многокритериальных задачах.
13. Нелинейное проектирование данных в пространство меньшей размерности.
14. Понятие многомерного шкалирования. Метрическое шкалирование.
15. Визуализация многомерных данных неколичественного типа.

Модуль 2.

1. Люди и их роли в процессе принятия решений. Проблемы индивидуального выбора. Альтернативы, критерии, оценки.
2. Процесс принятия решений. Множество Эджворта-Парето.
3. Типовые задачи принятия решений.
4. Согласование интересов ЛПП и активных групп.
5. Основные виды неопределенностей.
6. Критерии для принятия решений в условиях неопределенности.
7. Этапы переработки информации, типы памяти.
8. Модель памяти. Кратковременная и долговременная память.
9. Дескриптивные модели исследования многокритериальных проблем.
10. Психологические теории человеческого поведения при принятии решений.
11. Исследование возможностей человека в задачах классификации многомерных объектов.
12. Неструктурированные проблемы с качественными переменными. Качественная модель ЛПП.
13. Требования к методам анализа неструктурированных проблем.
14. Измерения. Построение решающего правила. Проверка информации ЛПП на непротиворечивость.
14. Обучающие процедуры. Получение объяснений. Основные характеристики методов вербального анализа решений.
15. Метод ЗАПРОС.

16. Рациональный выбор в экономике. Аксиомы рационального поведения.
17. Задачи с вазами. Деревья решений.
18. Парадокс Алле. Нерациональное поведение: эвристики и смещение. Объяснения отклонений от рационального поведения.
19. Теория проспектов и парадокс Алле.
20. Модели. Поход исследования операций.
21. Причины многокритериальности. Типы проблем.
22. Исследование решений на множестве Э-П.
23. Задачи принятия решений с субъективными моделями. Классификация задач принятия решений.
24. Многокритериальная теория полезности.
25. Аналитическая иерархия.
26. Методы ранжирования многокритериальных альтернатив.
27. Системы поддержки принятия решений.
28. Процесс мышления как манипулирование символами. Два типа знаний.
29. Время и условия становления эксперта. Трансформация системы переработки информации.
30. Иерархические структуры хранения знаний.
31. Черты поведения эксперта. Подсознательный характер экспертных знаний. Трудности получения экспертных знаний.
32. Основные идеи метода экспертной классификации. Граничные элементы классификации.
33. Решающие правила экспертов.
34. Парадокс Кондорсе. Правило большинства голосов.
35. Метод Борда.
36. Аксиомы Эрроу. Попытки пересмотра аксиом. Теорема невозможности.
37. Принятие решений в малых группах.
38. Организация и проведение конференций по принятию решений.
39. Метод организации работы по групповому принятию решений.
40. Консультанты и консультативные фирмы.
41. Характерные черты деятельности консультантов.
42. Роли ЛППР и консультанта. Моральный кодекс системного аналитика.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с мультимедийным обеспечением.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Антамошкин А.Н., д.т.н., профессор

(подпись)

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)