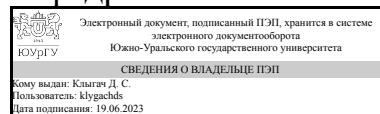


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



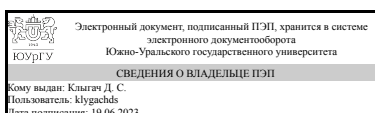
Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.01 Интеллектуальные методы управления и обработки информации в телекоммуникационных системах
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

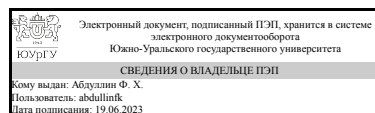
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ф. Х. Абдуллин

1. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины «Интеллектуальные методы управления и обработки информации в телекоммуникационных системах» студенты должны ознакомиться с основными особенностями инфокоммуникационных технологий, используемых в системах связи, что необходимо для участия в разработке и обеспечения эффективности функционирования сетевых инфокоммуникационных систем

Краткое содержание дисциплины

Курс «Интеллектуальные методы управления и обработки информации в телекоммуникационных системах» является одним из профилирующих курсов, изучаемых студентами по профилю «Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети». По этому курсу читаются лекции, проводятся расчетно-практические занятия, производственная практика, курсовое и дипломное проектирование. Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание теории управления, основных методов и определений дискретной математики и основ теории обучающихся систем. В свою очередь данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для ряда других специальных дисциплин, связанных с управлением сложными инфокоммуникационными системами. 1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: • использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-9); • способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-1); • иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; быть способным к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ПК-2); • способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ, стандарты связи, протоколы, терминологию, нормы ЕСКД и т.д., а также документацию по системам качества работы предприятий) (ПК-3); • готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и за-рубежный опыт по тематике исследования (ПК-16); • готовность к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19). В результате изучения дисциплины студент должен: 2. Знать: общие структуры интеллектуально-адаптивных систем управления, структуры нейронных сетей, общие концепции теории адаптивного управления, основные типы структур адаптивного управления, основные методы синтеза алгоритмов

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	Знает: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи; законодательство Российской Федерации в области связи; принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем Умеет: анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширению имеющихся направлений связи; Имеет практический опыт: разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, интеграции новых элементов сети, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Самоорганизующиеся сети мобильной связи, Сети и системы мобильной связи, Информационные технологии, Введение в направление, Радиоприемные устройства РЭС	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Сети и системы мобильной связи	Знает: принципы построения и работы сетей и системы мобильной связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети - организации связи, принципы работы изучаемых функциональных устройств, блоков и трактов в составе СМС и понимать физические процессы, происходящие в них Умеет: выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров

	радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе СМС; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций Имеет практический опыт: навыками проектирования сетей СМС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации
Радиоприемные устройства РЭС	Знает: принципы построения и работы РПУ сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети - организации связи, основные методы проектирования радиоприемных устройств с использованием современной элементной базы Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций Имеет практический опыт: владения навыками к разработки схемы организации радиоприемных устройств РЭС.
Самоорганизующиеся сети мобильной связи	Знает: принципы построения и работы самоорганизующихся сетей мобильной связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети - организации связи, принципы работы изучаемых функциональных устройств, блоков и трактов в составе самоорганизующихся сетей мобильной связи и понимать физические процессы, происходящие в них Умеет: выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе самоорганизующихся сетей мобильной связи; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику

	основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций Имеет практический опыт: навыками проектирования самоорганизующихся сетей мобильной связи различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации
Информационные технологии	Знает: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи; законодательство Российской Федерации в области связи; принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем Умеет: анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи Имеет практический опыт: разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, интеграции новых элементов сети, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг,
Введение в направление	Знает: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи; Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных . Имеет практический опыт: информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс .

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
Дискретизация алгоритмов адаптивного управления.	10	10
Теория нечетких множеств. Нечеткая логика.	11,75	11.75
Системы прямого управления. Элементы теории нелинейного адаптивного управления.	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение.	2	2	0	0
2	Структура интеллектуально-адаптивных систем	2	2	0	0
3	Методы построения алгоритмов адаптации.	6	4	2	0
4	Системы прямого управления.	6	4	2	0
5	Системы непрямого управления.	6	4	2	0
6	Представление знания в интеллектуальных системах.	6	4	2	0
7	Нейронные сети в интеллектуально-адаптивных САУ	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи дисциплины. Краткий исторический обзор. Состояние и перспективы развития теории и практики ИСУИК. Структура курса и его связь с другими дисциплинами учебного процесса. Обзор литературы.	2
2	2	Общая структура ИСУИК. Объест. Регулятор. Адаптор. База знаний.	2
4	3	Метод рекуррентных целевых неравенств. Методы стохастической аппроксимации.	2
6	3	Рекуррентные процедуры метода наименьших квадратов. Метод скоростного градиента	2

8	4	Структура системы с явной и неявной эталонными моделями. Системы с параметрической, сигнальной и сигнально параметрической адаптацией.	2
9	4	Синтез адаптивных систем с эталонной моделью для линейных объектов. Применение частотных теорем.	2
11	5	Структуры систем непрямого адаптивного управления. Корреляционные алгоритмы идентификации.	2
12	5	Алгоритмы идентификации, использующие метод наименьших квадратов.	2
13	6	Механизм рассуждений и выводов. Представление знаний в виде фреймов. Продукционные модели представления знаний. Другие формы представления знаний.	2
14	6	Применение теории нечетких множеств при формализации знаний. Общие методы поиска решений в пространстве состояний. Дедуктивные методы поиска решений в пространстве состояний. Методы поиска решений в условиях неопределенности.	2
15	7	Основные понятия теории нейронных сетей. Модели нейронных сетей и алгоритмы их обучения.	2
16	7	Сети с прямыми связями: персептрон. Сети с симметричными связями. Сети с латеральным торможением. Другие типы структур. Применение НС в адаптивных схемах управления. Типы объектов и схем управления.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Метод рекуррентных целевых неравенств. Методы стохастической аппроксимации. Метод скоростного градиента.	2
2	4	Системы прямого управления.	2
3	5	Системы непрямого управления	2
4	6	Представление знаний в интеллектуальных системах.	2
5	7	Нейронные сети в интеллектуально-адаптивных САУ.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Дискретизация алгоритмов адаптивного управления.	Долбенков, В. И. Оптимальные и адаптивные системы Учеб. пособие для лаб. работ Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 37,[1] с	8	10
Теория нечетких множеств. Нечеткая логика.	Системы искусственного интеллекта. Практический курс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 010701.65 - Физика В. А. Чулюков и др.; под ред. И. Ф. Астаховой. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Физматлит, 2008. - 292 с. ил.	8	11,75

	ст131-140		
Системы прямого управления. Элементы теории нелинейного адаптивного управления.	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы Учеб. для вузов по специальности "Приклад. информатика в экономике" А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 422 с. ст.100-130	8	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Промежуточная аттестация	Итоговый зачет	-	100	80-100 баллов: Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. 60-79 баллов: Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. 40-59 баллов: Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным	зачет

					умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. 0-39 баллов: Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Необходимо дать письменный ответ на два вопроса из списка ниже. 1. Сформулируйте отличия ЭС от традиционных систем обработки данных. 2. Назовите примеры успешного применения технологии ЭС. 3. Объясните основные причины успеха современной технологии ЭС. 4. Дайте формальное определение продукционной системы (по Е.Посту и А.Ньюэллу). 5. Охарактеризуйте основные режимы работы ЭС. 6. Укажите состав и роли участников разработки ЭС. 7. Перечислите основные компоненты статической ЭС. 8. Поясните отличия архитектуры динамической ЭС от архитектуры статической ЭС. 9. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы разработки ЭС. 10. Сформулируйте основные направления практических успехов искусственного интеллекта. 11. Перечислите главные тенденции в разработке ИС для экспертных систем. 12. Назовите ведущие тенденции в разработке ИС для естественно-языковых систем. 13. Сформулируйте основные тенденции в разработке ИС для нейронных сетей. 14. Перечислите новые направления ИИ, в которых обозначились существенные практические успехи, и кратко охарактеризуйте их. 15. Сформулируйте параметры классификации экспертных систем. 16. Определите понятия интегрированного приложения, открытого приложения и распределенного приложения. 17. Поясните отличия коммерческой системы от промышленной и действующего прототипа от исследовательского. 18. Перечислите основные параметры, определяющие свойства предметной области. 19. Определите	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	статические и динамические задачи. 20. Укажите главные характеристики типов задач, решаемых экспертной системой. 21. Назовите основные типы проблемных сред и ИС 22. Приведите примеры современных гибридных инструментальных средств для статических экспертных систем. 23. Укажите основные характеристики инструментальных средств для каждого типа ЭВМ. 24. Приведите примеры статических и динамических экспертных систем. 25. Назовите основные направления использования проблемно/предметно-ориентированных ИС. 26. Назовите примеры применения технологии динамических экспертных систем. 27. Приведите результаты сравнения наиболее развитой динамической экспертной Системы G2 с другими классами экспертных систем. 28. Выделите, значимые параметры, по которым целесообразно проводить сравнение различных динамических экспертных систем. 29. Сформулируйте состав знаний в экспертных системах и от каких факторов он зависит. 30. Поясните, в чем особенности интерпретируемых знаний. 31. Перечислите основные аспекты организации знаний в рабочей памяти и базе знаний ЭС. 32. Дайте определение логической модели представления знаний. 33. Сформулируйте особенности семантических моделей. 34. Укажите основные черты фреймового подхода. 35. Перечислите достоинства и особенности систем, управляемых образцами. 36. Приведите базовые свойства объектно-ориентированного подхода. 37. Сформулируйте основные задачи механизма вывода экспертной системы. 38. Укажите назначение и главные функции четырех этапов работы интерпретатора. 39. Назовите основные различия между подходом, использующим управляемые образцами правила, и подходом, использующим управляемые образцами модули. 40. Дайте определение стратегии управления в экспертных системах и приведите классификацию стратегий. 41. Охарактеризуйте метод поиска решений в одном пространстве. 42. Охарактеризуйте метод поиска решений в иерархии пространств. 43. Охарактеризуйте метод поиска решений в альтернативных пространствах при неполных и неточных данных. 44. Охарактеризуйте метод поиска решений с использованием нескольких моделей. 45. Приведите обоснование выбора метода решений задач в экспертных системах. 46. Сформулируйте особенности каждого этапа жизненного цикла экспертных систем. 47. Перечислите базовые типы диаграмм, используемые в методологии разработки экспертных систем 48. Назовите главные направления структуризации при проектировании экспертных систем. 49. Определите различия между рабочими пространствами и модулями прикладной системы. 50. Назовите методы, применяемые для тестирования современных экспертных систем. 51. Объясните назначение механизма инспекции в современных экспертных системах. 52. Поясните, в чем заключается сертификация прикладной динамической экспертной системы.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	---------

		1
ПК-1	Знает: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи; законодательство Российской Федерации в области связи; принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем	+
ПК-1	Умеет: анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи;	+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, интеграции новых элементов сети, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы Учеб. для вузов по специальности "Приклад. информатика в экономике" А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 422 с.
2. Логиновский, О. В. Интеллектуальные информационные технологии и системы [Текст] учеб. пособие О. В. Логиновский, В. М. Тарасов, Р. П. Чапцов ; Челяб. гос. техн. ун-т (ЧГТУ). - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 52 с. ил.
3. Телекоммуникационные системы и сети [Текст] Т.1 Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантопуло, В. П. Шувалов учеб. пособие для вузов и колледжей по специальности "Связь" Под ред. В. П. Шувалова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Горячая линия -Телеком, 2005
4. Долбенков, В. И. Оптимальные и адаптивные системы Учеб. пособие для лаб. работ Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 37,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Интеллектуальные сети связи Б. Я. Лихтциндер, М. А. Кузякин, А. В. Росляков, С. М. Фомичев. - 2-е изд. - М.: Эко-Трендз, 2002. - 205 с. ил.
2. Системы искусственного интеллекта. Практический курс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 010701.65 - Физика В. А. Чулюков и др.; под ред. И. Ф. Астаховой. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Физматлит, 2008. - 292 с. ил.
3. Волков, Л. Н. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики Учеб. пособие для вузов по специальностям 201000 "Многоканальные телекоммуникационные системы" и др. Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков. - М.: Эко-Трендз, 2005. - 390, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Интеллектуальные системы науч. журн. Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Рос. акад наук, Акад. технол. наук России, Рос. акад. естеств. наук журнал. - М., 2008-2012

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материал лекций для самостоятельной подготовке

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Материал лекций для самостоятельной подготовке

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено