

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

31 мая 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Направленность (профиль):	Преподавание математики и информатики
Форма обучения:	очная
Квалификация:	магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии в науке и образовании» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программу составил:
профессор, доктор экономических наук Луценко Е.В.



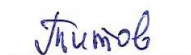
Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии в науке и образовании» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий
протокол № 12 от 23.04.2019
Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) информационных образовательных технологий
протокол № 12 от 23.04.2019
Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Математики и компьютерных наук
протокол № 2 от 24.04.2019
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Исполнительный директор Н (Ч)ОУ СОШ «КМШ» Левкина Т.А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент,
зав. кафедрой функ. анализа и алгебры КубГУ Барсукова В.Ю.

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области применения интеллектуальных и нейросетевых технологий для управления образовательным процессом на уровнях управления учащимся и управления преподавателем, а также при планировании и проведении педагогического и психологического эксперимента, оценки и прогнозирования учебных достижений, содействие становлению компетентностей магистров через использование современных методов и инструментальных средств обработки знаний при решении исследовательских задач.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение понятия о структуре образования (образование: обучение, воспитание, развитие, ЗУН);
- освоение основных понятий теории автоматизированного управления: понятие управления, состав АСУ, элементы цикла управления, математическая модель объекта управления и передаточная функция; ориентация процесса обучения на результат, т.е. на эффективную и длительную работу по специальности после окончания вуза;
- освоение информационной модели деятельности преподавателя; место интеллектуальных систем в информационной модели деятельности преподавателя; понятие об интеллектуальных системах автоматизированного управления и место интеллектуальных систем в них;
- освоение навыков разработки интеллектуальных приложений в области педагогики и психологии, обеспечивающих оценку уровня предметной обученности и прогнозирование учебных и профессиональных достижений (разработка и применение профессиограмм);
- освоение навыков разработки интеллектуальных приложений в области педагогики и психологии и навыков научного исследования предметной области путем исследования отражающих ее баз знаний.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Интеллектуальные и нейросетевые технологии в образовании» для магистров относится к учебному циклу Блок 1 «Дисциплины обязательной части». Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-6:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-6	обладать навыками преподавания математики	дидактические возможности информационных и	использовать социальные временные информационные и	навыками работы с программами

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		и информатики в средней школе, специальных учебных заведениях, высших учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования	коммуникационных технологий	коммуникационные технологии в процессе образовательной деятельности	ными средствами общего и профессионального назначения; математическим аппаратом обработки данных исследования

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 3
Контактная работа, в том числе		34,2	34,2
Аудиторные занятия (всего)		34	34
В том числе:			
Занятия лекционного типа		12	12
Занятия лабораторные		-	-
Занятия практические		22	22
Иная контактная работа		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)		37,8	37,8
<i>Курсовая работа</i>		-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		21	21
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		16,8	16,8
Общая трудоёмкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	34,3	34,3
	зач.ед	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре:

Наименование разделов	Количество часов				
	Всего	Аудиторная работа			СРС
		Л	ЛЗ	ПР	
2	3	4	5	6	7
Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	24	6		8	10
Тема 2. Теоретические основы и технология применения автоматизированного системно-когнитивного анализа	21	6		5	10
Тема 3. АСК- анализ, как методология синтеза и эксплуатации рефлексивных объектов (на примере асу качеством подготовки специалистов)	21	6		5	10
Тема 4. Практическое применение АСК- анализа в АСУ вузом	17,8	6		4	7,8
Итого:		12		22	37,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла шенка-абельсона. Место сии в иерархической системе обработки информации. Предмет дисциплины, её структура и содержание. Биологические нейронные сети. Особенности биологических вычислительных систем в отличие от искусственных с традиционной архитектурой. Некоторые задачи, решаемые с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС). Очерк истории нейроинформатики. Основные определения для ИНС. Нейронная сеть. Межнейронные связи. Искусственный нейрон. Постановка задачи обучения ИНС. Классификация законов и способов обучения. Понятие: "система искусственного интеллекта", место сии в классификации систем обработки информации и управления. Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания.	Устный опрос на лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2.	Тема 2. Теоретические основы и технология применения автоматизированного системно-когнитивного анализа	Методика численных расчетов аск-анализа. Однослойный персептрон. Представляемость персептрона. Проблема "Исключающее ИЛИ". Преодоление ограничения линейной разделимости. Обучение персептрона. Дельта-правило. Проблемы обучения персептрона. Адаптивный линейный элемент. Закон обучения Уидроу. Сходимость алгоритма Уидроу. Линейный ассоциатор. Закон обучения Хебба. Рекуррентные ассоциативные сети. Сеть Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда, емкость памяти. Сеть "Brain State in a Box". Двухнаправленная ассоциативная память. Стохастическое обучение. Машина Больцмана.	Устный опрос на лекции
3.	Тема 3. АСК- анализ, как методология синтеза и эксплуатации рефлексивных объектов (на примере асу качеством подготовки специалистов)	Проблема создания асу качеством подготовки специалистов и ее декомпозиция в последовательность задач. Задача преобразования данных. Классы сетей преобразования данных. Теорема Колмогорова. Сеть обратного распространения ошибки. Закон обучения Backpropagation. Радиальная базисная функция. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Закон обучения Кохонена. Звезды Гроссберга. Закон обучения Гроссберга. Сеть встречного распространения. Обучение соревнованием, фильтрацией. ИНС для пространственно-временной обработки сигнала. "Проклятие размерности". Избыточность входных данных. Генетические алгоритмы. Отбор входных данных для обучения сети с помощью генетических алгоритмов. Асу вузом как самоорганизующаяся система.	Устный опрос на лекции
4.	Тема 4. Практическое применение АСК- анализа в АСУ вузом	Прогнозирования учебных достижений студентов на основе их почерка. Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров. Заключение.	Устный опрос на лекции

2.3.2 Занятия семинарского типа

№ п/п	Наименование темы практического занятия	Форма текущего контроля
1.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Прогнозирование учебных достижений студентов на основе их имеджевых фотороботов»	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
2.	Синтез и исследование семантической информационной модели: " Прогнозирования учебных достижений студентов на основе их социального статуса "	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
3.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Системно-когнитивный подход к синтезу эффективного алфавита»	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
4.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Практическое применение АСК-анализа в АСУ вузом»	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
5.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Прогнозирование вероятных пунктов назначения железнодорожных составов»	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы

№ п/п	Наименование темы практического занятия	Форма текущего контроля
		по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
6.	Синтез и исследование семантической информационной модели: "Идентификация слов по входящим в них буквам"	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
7.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Системно-когнитивный подход к синтезу эффективного алфавита»	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
8.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Исследование свойств систем простых чисел»	Подготовка сообщений, презентаций, устный ответ по вопросам семинара, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовая работа не предусмотрена.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 31 августа 2017 г., Барсукова В.Ю., Боровик

2	Подготовка к текущему контролю	О.Г., 2017– 19с 2. Учебно-методические указания по структуре и оформлению бакалаврской, дипломной, курсовой работ и магистерской диссертации/ сост. М.Б. Астапов, О.А. Богдаренко. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 49с.
---	--------------------------------	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

- лекция-визуализация;
- проблемная лекция;
- лабораторный практикум;
- «круглый стол»;
- использование образовательных сайтов.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

Примерные вопросы для устного опроса по курсу

1. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.
2. Процессы труда и познания, как информационные процессы снятия неопределенности.
3. Организм человека и средства труда как информационные системы.
4. Законы развития техники.
5. Детерминация формы сознания человека функциональным уровнем средств труда.
6. Неизбежность возникновения компьютеров, информационных систем и систем искусственного интеллекта.

7. Информационная теория стоимости.
8. Связь количества и качества информации с меновой и потребительной стоимостью.
9. Информация, как сырье и как товар: абсолютная, относительная и аналитическая информация. Данные, информация, знания.
10. Стоимость и амортизация систем искусственного интеллекта и баз знаний.
11. Источники экономической эффективности систем искусственного интеллекта и интеллектуальной обработки данных с позиций информационной теории стоимости (повышение уровня системности и "охлаждение" объекта управления).
12. Интеллектуализация - генеральное направление и развития информационных технологий.
13. От электронных вычислительных машин к компьютерам. Функциональное определение компьютера.
14. Эволюция понятия: "Обработка информации" от информационного сырья к информационному продукту.
15. Эволюция технологий создания и поддержки информационных систем: автоматизация функций посредников.
16. Перспективы информационных технологий: интеллектуализация, создание само- обучающихся, саморазвивающихся (эволюционирующих) и самовоспроизводящихся систем.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация нейронных сетей и принципы построения
2. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.
3. Процессы труда и познания, как информационные процессы снятия неопределенности.
4. Организм человека и средства труда как информационные системы.
5. Законы развития техники.
6. Детерминация формы сознания человека функциональным уровнем средств труда.
7. Неизбежность возникновения компьютеров, информационных систем и систем искусственного интеллекта.
8. Информационная теория стоимости.
9. Связь количества и качества информации с меновой и потребительной стоимостью.
10. Информация, как сырье и как товар: абсолютная, относительная и аналитическая информация. Данные, информация, знания.
11. Стоимость и амортизация систем искусственного интеллекта и баз знаний.
12. Источники экономической эффективности систем искусственного интеллекта и интеллектуальной обработки данных с позиций информационной теории стоимости (повышение уровня системности и "охлаждение" объекта управления).
13. Интеллектуализация - генеральное направление и развития информационных технологий.
14. От электронных вычислительных машин к компьютерам. Функциональное определение компьютера.
15. Эволюция понятия: "Обработка информации" от информационного сырья к информационному продукту.

16. Эволюция технологий создания и поддержки информационных систем: автоматизация функций посредников.
17. Перспективы информационных технологий: интеллектуализация, создание само-обучающихся, саморазвивающихся (эволюционирующих) и самовоспроизводящихся систем.
18. Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.
19. Когнитивная концепция СК-анализа и синтез когнитивного конфигуратора.
20. Мышление как вычисление смысла и реализация операций со смыслом в инструментарии СК-анализа - системе "Эйдос".
21. Понятие: "Система искусственного интеллекта", место СИИ в классификации информационных систем.
22. Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания.
23. Тест Тьюринга и критерии "интеллектуальности" информационных систем.
24. Классификация систем искусственного интеллекта.
25. Особенности технологии создания систем искусственного интеллекта (обучение, "социализация", как технологический этап).
26. Информационная модель деятельности специалиста и место систем искусственного интеллекта в этой деятельности.
27. Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами этого цикла.
28. Когнитивная концепция и синтез когнитивного конфигуратора.
29. Понятие когнитивного конфигуратора и необходимость естественно-научной (формализуемой) когнитивной концепции. 8Формализуемая когнитивная концепция
30. Когнитивный конфигуратор и базовые когнитивные операции системного анализа.
31. СК-анализ, как системный анализ, структурированный до уровня базовых когнитивных операций.
32. Место и роль СК-анализа в структуре управления.
33. Структура типовой АСУ. 14. Параметрическая модель адаптивной АСУ сложными системами.. Модель рефлексивной АСУ активными объектами и понятие мета-управления.
34. Двухконтурная модель РАСУ в АПК.
35. Требования к математической модели и численной мере СТИ.
36. Выбор базовой численной меры СТИ.
37. Конструирование системной численной меры на основе базовой в СТИ.
38. Семантическая информационная модель СК-анализа.
39. Формализм динамики взаимодействующих семантических информационных пространств. Двухвекторное представление данных.
40. Применение классической теории информации К. Шеннона для расчета весовых коэффициентов и мер сходства.
41. Математическая модель метода распознавания образов и принятия решений, основанного на системной теории информации.
42. Некоторые свойства математической модели СК-анализа (сходимость, адекватность, устойчивость и др.).
43. Непараметричность модели. Робастные процедуры и фильтры для исключения артефактов в математической модели СК-анализа.
44. Зависимость информативностей факторов от объема обучающей выборки.
45. Зависимость адекватности семантической информационной модели от объема обучающей выборки (адекватность при малых и больших выборках).
46. Семантическая устойчивость модели СК-анализа.

47. Взаимосвязь математической модели СК-анализа с другими моделями.
48. Взаимосвязь системной меры целесообразности информации со статистикой X^2 и новая мера уровня системности предметной области.
49. Сравнение, идентификация и прогнозирование как разложение векторов объектов в ряд по векторам классов (объектный анализ) .
50. Системно-когнитивный и факторный анализ. СК-анализ, как метод переменных контрольных групп.
51. Семантическая мера целесообразности информации и эластичность.
52. Связь семантической информационной модели с нейронными сетями.
53. Классы задач, решаемых нейронными сетями
54. Основные отличия нейрокомпьютеров от ЭВМ предыдущих поколений
55. Нейросетевые методы обработки информации и средства их программно-аппаратной поддержки
56. Модель технического нейрона. Архитектура нейронных сетей
57. Перестановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей
58. Обучение нейронных сетей как многокритериальная задача оптимизации
59. Сравнительный анализ алгоритмов обучения нейронных сетей
60. Модели нейронных сетей для реализации отображений. Теорема Колмогорова
61. Алгоритм настройки параметров нейронных сетей
62. Алгоритм с настройкой передаточных только синаптических весов и смещений. Настройка передаточных функций
63. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы
64. Многослойная нейронная сеть и алгоритм обратного распространения ошибки
65. Полносвязная нейронная сеть без скрытых нейронов
66. Модель однослойного персептрона
67. Сеть Хемминга
68. Сеть Хопфилда.
69. Двухнаправленная ассоциативная память.
70. Модели теории адаптивного резонанса. Самоорганизующиеся карты Кохонена
71. Сеть встречного распространения. Сеть Гроссберга
72. Нечеткие нейронные сети
73. Алгоритмы обучения нечетких нейронных сетей
74. Структуры гибридных систем
75. Радиально-базисные сети
76. Сети регрессии
77. Вероятностные нейронные сети
78. Градиентные методы обучения
79. Неградиентные методы обучения

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум/ И. В. Черпаков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-9916-9983-9. [<https://biblio-online.ru/book/7C1774D9-F5B5-4B45-85E1-BDE450DCC3E2/osnovy-programmirovaniya>]

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02126-4. [<https://biblio-online.ru/book/A45476D8-8106-487A-BA38-2943B82B4360/intellektualnye-sistemy-i-tehnologii>]

3. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 130 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02747-1. [<https://biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B/sistemy-iskusstvennogo-intellekta>]

4. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00918-7. [<https://biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B-4AE5-8ED4-7A962156C325/intellektualnye-sistemy>]

5. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08359-0. [<https://biblio-online.ru/book/EC96C02C-4E04-478C-9DCB-B20AC89A53B1/intellektualnye-sistemy-nechetkie-sistemy-i-seti>]

5.2. Дополнительная литература:

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 110 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08410-8. [<https://biblio-online.ru/book/korporativnye-informacionnye-sistemy-trebovaniya-pri-proektirovanii-424989>]

5.3. Периодические издания:

Периодические издания не предусмотрены

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт проф.Е.В.Луценко: <http://lc.kubagro.ru/>

Сайт: Psychology of Programming Interest Group: <http://www.ppig.org/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекционные и практические занятия проводятся по основным разделам дисциплины. Огромное значение придается самостоятельной работе студентов. Она предполагает систематический характер. Студентам рекомендуется после прослушивания лекций чтение соответствующих разделов тех или иных учебников. Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ и индивидуальных работ.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных и практических занятий, выполнение индивидуальных заданий к зачету.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является зачет.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8.1 Перечень информационных технологий.

Мультимедийные курсы лекций; интерактивные тестовые технологии; интерактивная доска; использование компьютерных программ.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Операционная система MS Windows.
- Интегрированное офисное приложение MS Office.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" (<https://biblioclub.ru/>)
4. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com>
5. Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.biblio-online.ru/>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab. Ауд. 302Н, 303Н, 308Н, 505А, 507А, 101А, 105А
2.	Аудитории для проведения занятий семинарского типа	Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа. Ауд. 302Н, 303Н, 308Н, 505А, 507А, 310Н, 318Н, 219С, 101А, 105А, 219С
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Ауд. 301Н, 309Н, 316Н, 320Н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации. Ауд. 301Н, 302Н, 303Н, 101А, 217С, 219С
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд. 305Н