

Министерство высшего образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
научному развитию образования – первый
проректор _____ Хагуров Т.А.
« 05 » _____ 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01. «ОСНОВЫ НЕЧЕТКОЙ МАТЕМАТИКИ»**

Направление
подготовки/специальность 02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / Специализация
Математическое и программное обеспечение компьютерных технологий
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академический бакалавриат
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Основы нечеткой математики» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (профиль) 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составил(а):

Лапина Ольга Николаевна, доцент, к. ф.-м. н.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительных технологий, протокол № 9 «18» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Вишняков Ю.М

(фамилия, инициалы)



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительных технологий № 9 «18» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Вишняков Ю.М

(фамилия, инициалы)



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 6 от «25» мая 2022 г.

Председатель УМК факультета

Коваленко А.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.н., доцент

1. Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1. Цели освоения дисциплины.

Целью преподавания и изучения дисциплины «Основы нечеткой математики» является овладение студентами математическим аппаратом, применяемым в фундаментальной математике и информатике, и служащим основой для разработки информационных технологий.

1.2. Задачи дисциплины.

Студент должен **знать** основные понятия, методы, алгоритмы и средства нечеткой математики; **уметь** применять теории, методы, алгоритмы нечеткой математики; **владеть** знаниями теории, методов, алгоритмов нечеткой математики для решения теоретических проблем фундаментальной информатики и практических задач информационных технологий.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Основы нечеткой математики относятся к базовой части цикла Б1 профессиональных дисциплин. Для изучения дисциплины необходимы знания по следующим базовым дисциплинам математического и естественнонаучного цикла и профессионального циклов ООП: «Дифференциальное исчисление», «Алгебра», «Интегральное исчисление», «Основы программирования».

Знания, получаемые при изучении основ нечеткой математики, используются при изучении других дисциплин профессионального цикла учебного плана бакалавра, а также при работе над курсовыми проектами.

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 общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-1. Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	
ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем	Знает базовые математические основы нечеткой математики (понятия нечеткого множества, нечетких переменных, лингвистической переменной, нечеткой логики)
ПК-1.2. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности	Умеет применять основные методы и алгоритмы нечеткой математики в научно-исследовательской и прикладной деятельности
ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Имеет практический опыт применения теории и методов нечеткой математики для решения прикладных задач
ПК-2 Способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке	Знает методы сбора и анализа научной информации по теории нечетких множеств и нечеткой логике, владеет навыками подготовки обзоров научных источников по теме нечеткой математики.
ПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	Умеет применять методы нечеткой математики для построения нечетких моделей и нечетких экспертных систем
ПК-2.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности	Имеет практический опыт выступлений с докладами по теме нечеткой математики и нечетких моделей

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	основные базовые математические знания (понятия, методы, алгоритмы нечеткой математики)	применять основные методы и алгоритмы нечеткой математики в научно-исследовательской и прикладной деятельности	математически м аппаратом нечеткой математики для решения теоретических и прикладных задач в области информационных технологий
2.	ПК-2	Способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	методы сбора и анализа научной информации по теории нечетких множеств и нечеткой логике, владеет навыками подготовки обзоров научных источников по тематике нечеткой математики.	применять методы нечеткой математики для построения нечетких моделей и нечетких экспертных систем	Методами разработки и анализа нечетких систем

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):					
Занятия лекционного типа	32	32	-	-	-
Лабораторные занятия	32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	39,8	39,8			
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	12	12	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	13,8	13,8	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	10	10	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	-
Общая трудоёмкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	72,2	72,2	-	-
	зач. ед.	3	3		-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	КСР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Нечеткие множества.	18	6	6		6
2	Нечеткие числа.	18	6	6		6
3	Нечеткие отношения и их применение к анализу сложных систем.	26	8	8	2	8
4	Лингвистическая переменная.	14	4	4		6
5	Нечеткая логика и	16	4	4	2	6

	нечеткие модели.					
6	Методы построения функции принадлежности	15,8	4	4		7,8
	<i>ИКР</i>	0,2				
	<i>Контроль</i>					
	<i>Итого:</i>	108	32	32	4	39,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Нечеткие множества	Основные понятия теории нечетких множеств, Построение функций принадлежности. Примеры нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.	ЛР
2	Нечеткие числа	Определение нечеткого числа. Алгебраические операции над нечеткими числами. Принцип обобщения.	ЛР
3	Нечеткие отношения и их применение к анализу сложных систем.	Определение нечетких отношений. Операции над нечеткими отношениями и их свойства. Декомпозиция нечетких отношений. Классификация нечетких отношений. отношения сходства и различия. Композиция нечетких отношений.	ЛР
4	Лингвистическая переменная.	Лингвистические переменные и их представление. Нечеткие высказывания. Правила преобразования нечетких высказываний. Описание сложных систем с помощью лингвистических переменных. Нечеткие выводы и алгоритмы. Примеры.	ЛР
5	Нечеткая логика и нечеткие модели.	Нечеткие булевы переменные и логические операции над ними. Функции нечетких булевых переменных. Логико-лингвистическое описание систем. Применение приближенных рассуждений в прикладных задачах.	ЛР
6	Методы построения функции принадлежности	Основные требования к функции принадлежности нечетких множеств. Прямые методы построения функций. Косвенные методы. Метод парных	ЛР

		сравнений. 34. Метод анализа иерархий Саати (несколько экспертов, несколько термов). Метод парных сравнений А.П. Ротштейна.	
--	--	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Нечеткие множества	Построение нечетких множеств. Мера нечеткости множества	Решение задач
2	Нечеткие множества.	Построение функций принадлежности	Решение задач
3	Нечеткие множества.	Операции над нечеткими множествами.	Решение задач
4	Нечеткие числа	Задание нечетких переменных	Решение задач
5	Нечеткие числа	Операции с нечеткими числами	Решение задач
6	Нечеткие числа	Разработка пользовательских функций для выполнения операций с нечеткими числами.	РГЗ
7	Нечеткие отношения и их применение к анализу сложных систем.	Построение графа и матриц бинарных отношений	Решение задач
8	Нечеткие отношения и их применение к анализу сложных систем.	Транзитивные замыкания отношений	Решение задач
9	Нечеткие отношения и их применение к анализу сложных систем.	Композиция бинарных отношений. График и матрица композиции	Решение задач
10	Лингвистическая переменная.	Построить нечеткую базу знаний (используя не менее 3-х лингвистических переменных)	РГЗ
11	Лингвистическая переменная.	Проверить нечеткую базу знаний на полноту	РГЗ
12	Нечеткая логика и нечеткие модели.	Функции нечетких булевых переменных	Решение задач
13	Нечеткая логика и нечеткие модели.	Анализ функций нечетких булевых переменных	Решение задач
14	Нечеткая логика и нечеткие модели.	Построение схемы реализации функций нечетких булевых переменных	Решение задач

15	Методы построения функции принадлежности	Требования к функции принадлежности. Прямые методы.	Решение задач
16	Методы построения функции принадлежности	Косвенные методы построения функции принадлежности. Метод попарных сравнений	Решение задач

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного материала, выполнение индивидуальных заданий.	Литература из основного и дополнительного списков
2	Подготовка к текущему контролю	Литература из основного и дополнительного списков

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.

Используемые интерактивные образовательные технологии:

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	32
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	32
	КСР	Контрольная работа	4
Итого:			70

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств для промежуточной аттестации - зачета.

Зачет выставляется по результатам выполненных контрольных работ и текущей работы на лабораторных занятиях.

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 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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем	Знает базовые математические основы нечеткой математики (понятия нечеткого множества, нечетких переменных, лингвистической переменной, нечеткой логики)	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете
2	ПК-1.2. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории	Умеет применять основные методы и алгоритмы нечеткой математики в научно-	опрос по теме, лабораторная работа	Решение задач на зачете

	информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности	исследовательской и прикладной деятельности		
3	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Имеет практический опыт применения теории и методов нечеткой математики для решения прикладных задач	опрос по теме, лабораторная работа	Решение задач на зачете
4	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке	Знает методы сбора и анализа научной информации по теории нечетких множеств и нечеткой логике, владеет навыками подготовки обзоров научных источников по теме нечеткой математики.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете
5	ПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	Умеет применять методы нечеткой математики для построения нечетких моделей и нечетких экспертных систем	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете
6	ПК-2.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности	Имеет практический опыт выступлений с докладами по теме нечеткой математике и нечетких моделей	опрос по теме, лабораторная работа	Решение задач на зачете

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Нечеткие множества	ПК-1, ПК-2	ЛР, КР	Зачет
2.	Нечеткие числа	ПК-1, ПК-2	ЛР, КР	Зачет
3.	Нечеткие отношения и их применение к анализу сложных систем.	ПК-1, ПК-2	ЛР, КР	Зачет
4.	Лингвистическая переменная.	ПК-1, ПК-2	РГЗ	Зачет
5.	Нечеткая логика и нечеткие модели.	ПК-1, ПК-2	РГЗ	Зачет
6.	Прикладные нечеткие системы	ПК-1, ПК-2	РГЗ	Зачет

Перечень вопросов, которые выносятся на зачет

1. Понятие нечеткого множества. Способы задания нечеткого множества.
2. Основные определения теории нечетких множеств.
3. Множества α -уровня. Разложение дискретного нечеткого множества по множествам уровня.
4. Приближенное разложение непрерывного нечеткого множества.
5. Функции принадлежности нечеткого множества.
6. Меры нечеткости множества (общий подход).
7. Метрики нечеткости Хемминга и Евклидово расстояние.
8. Индексы нечеткости множества.
9. Операции концентрирования и растяжения.
10. Отношение включения нечетких множеств.
11. Операции над нечеткими множествами (дополнение, объединение, пересечение).
12. T-нормы и T-конормы.
13. Алгебраические операции над нечеткими множествами.
14. Понятие нечеткого числа. Примеры.
15. Алгебраические операции над дискретными нечеткими числами.
16. Сравнение нечетких чисел.
17. Алгебраические операции над непрерывными нечеткими числами.
18. Числа L-R- типа.
19. Алгебраические операции над числами L-R типа.
20. Нечеткие бинарные отношения. Способы задания.
21. Композиция нечетких отношений.
22. Транзитивное замыкание нечетких отношений.
23. Свойства нечетких отношений.
24. Виды нечетких отношений.
25. Понятие лингвистической переменной.
26. Синтаксические и семантические правила лингвистических переменных.
27. Нечеткие булевы переменные и логические операции над ними.
28. Функции нечетких булевых переменных.
29. Анализ функций нечетких булевых переменных.
30. Схемы реализации функций нечетких переменных.
31. Требования к функции принадлежности.
32. Прямые методы построения функции принадлежности.
33. Метод попарных сравнений.
34. Метод анализа иерархий Саати (несколько экспертов, несколько термов).
35. Метод парных сравнений А.П. Ротштейна.

4.2.1 Критерии оценивания к зачету

Оценка “зачтено” - практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%. студент демонстрирует правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при аргументации ответов на вопросы при защите лабораторных.

Оценка «не зачтено» - практические задания не выполнены либо предоставлены не в срок в объеме менее 60%, студент демонстрирует наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

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 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. Горбаченко, В. И., Ахметов Б. С., Кузнецова О. Ю. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов. - Москва : Юрайт, 2022. - 106 с. — Режим доступа: <https://www.urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-nechetkie-sistemy-i-seti-492483#page/1>

2. Борисов, В. В. Нечеткие модели и сети : учебное пособие / В. В. Борисов, В. В. Круглов, А. С. Федулов. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 284 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111022>
3. Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 315 с. (23 экземпляра в библиотеке КубГУ)

5.2 Дополнительная литература:

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : учебное пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - М. : Горячая линия-Телеком, 2013. - 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11843#authors>
2. Новак, В. Математические принципы нечеткой логики / В. Новак, И. Перфильева, И. Мочкорж ; пер. с англ. под ред. А. Н. Аверкина. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 348 с.. (5 экземпляра в библиотеке КубГУ)

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. **Консультант Плюс** - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. **КиберЛенинка** <http://cyberleninka.ru/>;
2. **Американская патентная база данных** <http://www.uspto.gov/patft/>
3. **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации** <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. **Федеральный портал "Российское образование"** <http://www.edu.ru/>;
5. **Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"** <http://window.edu.ru/>;
6. **Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** <http://school-collection.edu.ru/>
7. **Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском"** <https://pushkininstitute.ru/>;
8. **Справочно-информационный портал "Русский язык"** <http://gramota.ru/>;
9. **Служба тематических толковых словарей** <http://www.glossary.ru/>;
10. **Словари и энциклопедии** <http://dic.academic.ru/>;
11. **Образовательный портал "Учеба"** <http://www.ucheba.com/>;
12. **Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы** http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. **Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ** <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. **Электронная библиотека трудов ученых КубГУ** <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. **Среда модульного динамического обучения** <http://moodle.kubsu.ru>
4. **База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций** <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. **Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий** [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;);
6. **Электронный архив документов КубГУ** <http://docspace.kubsu.ru/>
7. **Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"** <http://icdau.kubsu.ru/>

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных работ, во время которых закрепляется теоретический материал решением задач.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников.

Для лучшего освоения дисциплины при ответах на ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

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.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

7.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- MSOffice.
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

7.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. 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)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория с учебной мебелью (доски, столы, стулья)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория с учебной мебелью
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.