

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
качеству образования
проректор

«31» мая



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар

2024

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:

Нестеренко А.Г., доцент

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 16 «18» апрель 2024 г.
Заведующий кафедрой физики и

информационных систем

Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 5 «18» апрель 2024 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М. _

фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

1 Цели и задачи изучения дисциплины .

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» является привитие студентам навыков "системного мышления" как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской аппаратуры. При этом особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

1.2 Задачи дисциплины.

К основным задачам освоения дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» прежде всего относится: подготовка студентов в области методологии исследования сложных процессов и систем и (в т.ч. живых систем) на основе системного анализа.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.12 «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) относится к вариативной части Б1.В (дисциплин) Б1.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части Б1.Б «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» «Экология».. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей Б1, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей (дисциплин) Б1 учебного плана.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-7; ПК-1,ПК-2, ПК-3

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	<ul style="list-style-type: none"> – математический аппарат и базовые основы программирования законов динамики систем,; – фундаментальные основы теории информации применительно к различным типам систем; – современные принципы построения и функционирования различных видов систем – основные тенденции и направления развития современных концепций системного анализа; – методы обоснования и анализа системных проектов 	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать естественно-научную сущность возникающих проблем системного анализа, практически использовать необходимый физико-математический аппарат решения возникающих проблем; – планировать схему научных экспериментов – анализировать получаемые результаты; 	<ul style="list-style-type: none"> – современными физико-математическими методами анализа современных проблем естествознания; – логическим методами анализа корректности и эффективность и получаемых выводов и принимаемых решений.
2.	ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов	<ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные основы теории информации применительно к различным типам 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать схему научных экспериментов – анализировать получаемые результаты; 	<ul style="list-style-type: none"> - логическим методами анализа корректности и эффективность и получаемых выводов и принимаемых

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	систем; – современные принципы построения и функционирования различных видов систем	применять программные средства для построения моделей и численных расчётов в рамках научных исследований с учётом специфики решаемой задачи исследования;	решений.
3.	ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	- общие принципы и причины возникновения вычислительных ошибок при проведении компьютерных расчётов	- общие принципы и причины возникновения вычислительных ошибок при проведении компьютерных расчётов	- навыком формулировать цели и ставить задачи научных исследований с учётом специфики использования новых информационных технологий.
4.	ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных	– подходы в оптимизации численных расчётов и снижении вычислительных ошибок; - ограничения и погрешности применения численных методов при решении	– применять базовый функционал компьютерной математики для проведения численных расчётов; общие принципы и причины возникновения	– навыком формулировать цели исследований и имеет представление о принципах постановки задач; - навыком формулировать цели и ставить задачи

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		программных продуктов	научных задач; - общие принципы и причины возникновения вычислительных ошибок при проведении компьютерных расчётов;	вычислительных ошибок при проведении компьютерных расчётов; - применять программные средства для построения моделей и численных расчётов в рамках научных исследований с учётом специфики решаемой задачи исследования;	научных исследований; - навыком формулировать цели и ставить задачи научных исследований с учётом специфики использования новых информационных технологий.

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 (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего Часов	Семестры (часы)			
		5	—		
Контактная работа, в том числе:	50,3	50,3			
Аудиторные занятия (всего):	50	50			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	34	34	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:	2,3	2,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	20	20			
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10	-	-	-

Подготовка к текущему контролю	10	10	-	-	-
Контроль	35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	108	108		-
	в том числе контактная работа	50,3	50,3		
	зач. ед	3	3		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Методология системного анализа	14	4		4	2
2.	Системные аспекты управления	14	4		4	4
3.	Системный подход при исследовании объектов реального мира	16	6		6	4
4.	Специфика биологических систем	22	8		6	4
5.	Человеческий фактор в системном анализе	16	2		6	4
6.	Основы теории принятия решений	21,8	2		8	2
Итого по дисциплине:			16		34	20

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.	Методология системного анализа	Системные исследования и теория систем. Системные исследования при изучении объектов живой и неживой природы. Системный подход, системный анализ и системный синтез. Этапы системного анализа. Понятия: "система", "подсистема", "элемент", "вход", "выход", "окружающая среда", "целевая функция". Принцип целостности. Характеристика различных типов описания системы: морфологического, функционального, информационного и генетико-прогностического. Классификация систем.	Контрольные вопросы

		Система-предмет и система-процесс. Обобщенная структура системы. Агрегация и декомпозиция систем. Способы отражения структуры систем: блок схема, функциональная схема, граф. Классификация систем, подсистем, элементов, связей, структур и конфигураций.	
2.	Системные аспекты управления	Системообразующий фактор. Принцип организованности. Закон и алгоритм управления. Законы внешнего и внутреннего функционирования. Критерии качества и показатель эффективности. Принципы организации систем. Принцип Ле-Шателье. Роль информации в системах управления. Осведомительная и управленческая информации. Адаптивность, гомеостазис и самоорганизующиеся системы. Механизмы поддержания гомеостазиса. Метаболизм. Функциональные характеристики сложных систем.	Контрольные вопросы
3.	Системный подход при исследовании объектов реального мира	Организационные, информационные, производственные, транспортные системы и системы проектирования с позиций системного подхода. Системные принципы организации производственным комплексом (на примерах информационных подсистем и подсистем обслуживания производства). Прибор как система. Взаимообусловленность структуры, энергии и информации в приборе. Структурный, энергетический и информационный подходы в проектировании Методы описания технологических систем. Особенности информационные систем. Базы данных и знаний как отражение системных сведений о явлениях, объектах, процессах. Медико-биологические исследовательские системы. Медико-биологическое исследование как система-процесс. Роль технических средств при проведении медико-биологического исследования. Биотехнические системы.	Контрольные вопросы
4.	Специфика биологических систем	Живые системы как объекты исследования. Виды биосистем и уровни их исследования. Два вида биообъектов в медико-биологических исследованиях -живые системы (организмы) и биопробы. Место методов исследований (как диагностических, так и лечебно-терапевтических) в системе "биологический объект - исследователь". Виды медицинской техники как элементов системы медико- биологического исследования. Виды операций и технологические схемы выполнения экспериментов с	Контрольные вопросы

		<p>биообъектами. Формализация лечебно-диагностического процесса. Понятие о типовых технологических схемах медицинских и биологических исследований. Подготовительный и исследовательский этапы. Понятие о методических и измерительных эффектах при проведении исследований биообъектов. Методы формализации записи структуры операций в технологических схемах. Информационно-структурные модели медико-биологических экспериментов. Особенности биологических систем как объектов исследования.</p>	
5.	Человеческий фактор в системном анализе	<p>Необходимость научного исследования деятельности человека. Психология труда. Факторы, влияющие на деятельность. Виды деятельности, количественные характеристики деятельности. Психологические процессы, участвующие в приеме и переработке информации человеком. Восприятие, характеристики восприятия. Функциональное состояние оператора и его оценка. Влияние напряженности труда и утомления оператора на качество его работы. Виды анализаторов человека, их особенности. Характеристики зрительного, слухового и тактильного анализаторов. Пороги различения. Адаптация и избирательность. Пропускная способность. Особенности зрительного анализатора как основного "информационного" входа человека. Функциональные характеристики зрительного анализатора и особенности их исследования. Взаимодействие анализаторов человека, информационный обмен. Характеристики памяти. Связь восприятия информации с поведением человека. Типы сенсомоторных реакций.</p>	Контрольные вопросы
6.	Основы теории принятия решений	<p>Многообразие задач принятия решений (выбора). Выбор в условиях неопределенности. Задача выбора альтернатив. Оптимальность выбора альтернатив. Функция полезности и ее свойства. Оптимизация функции полезности. Принятие решения как составная часть процесса анализа информации. Способы задания отношений и операции над ними. Отношения эквивалентности, порядка, доминирования. Функции выбора, порождаемые бинарными отношениями. Логические формы функций выбора. Классы функций выбора. Задача оценивания результатов анализа данных. Общая схема экспертизы. Методы обработки экспертной информации: статистический, алгебраический, шкалирования.</p>	Контрольные вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану семинарского занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Структурный анализ системы	Защита лабораторной работы в форме беседы
2.	Решение задач оптимизации	Защита лабораторной работы в форме беседы
3.	Анализ иерархий	Защита лабораторной работы в форме беседы
4.	Принятие решений в условиях неопределенности	Защита лабораторной работы в форме беседы
5.	Моделирование социально-экономических процессов	Защита лабораторной работы в форме беседы
6.	Принятие решений в условиях недостатка информации	Защита лабораторной работы в форме беседы

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе в на основе системы электронных таблиц и алгоритмическом языке высокого уровня VBA с использованием встроенных в эту систему средств программирования и графической визуализации результатов численных расчетов.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) компетенции: ОПК-2, ПК-1.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вдовин В. М. , Суркова Л. Е. , Валентинов В. А. Теория систем и системный анализ: М.: «Дашков и К°», 2016 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=453515 2. Горохов А. В. , Петухов И. В. Основы системного анализа: Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=461572 3. Яковлев С. В. Теория систем и системный анализ Ставрополь: СКФУ, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457780 4. Силич В. А. , Силич М. П. Теория систем и системный анализ Томск: 2011 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208568
2.	Подготовка к текущему контролю	

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,
- 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.

Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций. Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий; списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Семестр	Вид занятий (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Моделирование проблемных ситуаций, лекция-визуализация.	12
	ПЗ	Учебным планом не предусмотрены	–
	ЛР	Выполнение лабораторных работ в малых группах.	12
	Итого:		24

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

текущий контроль: составление и защита отчета по выполняемым лабораторным работам практикума. Ответы на контрольные и дополнительные вопросы по соответствующим разделам дисциплины.

итоговый контроль: зачет.

4.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Примеры контрольных вопросов для разделов рабочей программы.

1. Какими основными признаками характеризуются сложные системы?
2. Что понимается под процессом функционирования системы?
3. Зачем используется моделирование систем?
4. Каковы основные принципы построения математических моделей?
5. Когда используется среднеарифметическое, среднегеометрическое, среднегармоническое?
6. Какие основные методы количественной оценки?
7. Как определяется понятие риска?
8. В чем суть принятия решений по дереву решений?
9. Что такое тренд?
10. Что такое ковариация?
11. Что такое конкордация?
12. Какая система называется дискретной управляемой системой?

Перечень тем лабораторных работ.

1. Структурный анализ системы
2. Решение задач оптимизации
3. Анализ иерархий
4. Принятие решений в условиях неопределенности
5. Моделирование социально-экономических процессов
6. Принятие решений в условиях недостатка информации

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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,
- 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.

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» для направления подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

1. Системные исследования и теория систем..
 2. Понятия: "система", "подсистема", "элемент", "вход", "выход", "окружающая среда", "целевая функция".
 3. Классификация систем, подсистем, элементов, связей, структур и конфигураций.
 4. Системообразующий фактор. Принцип организованности.
 5. Закон и алгоритм управления. Законы внешнего и внутреннего функционирования.
 6. Принцип Ле-Шателье – Брауна. Роль информации в системах управления.
 7. Адаптивность, гомеостазис и самоорганизующиеся системы.
 8. Механизмы поддержания гомеостазиса. Функциональные характеристики сложных систем.
 9. Организационные, информационные, производственные, транспортные системы и системы проектирования с позиций системного подхода.
 10. Взаимообусловленность структуры, энергии и информации в приборе. Структурный, энергетический и информационный подходы в проектировании
- Методы описания технологических систем.
11. Особенности информационных систем. Базы данных и знаний как отражение системных сведений о явлениях, объектах, процессах. Медикобиологические исследовательские системы.
 12. Биотехнические системы.
 13. Виды биосистем и уровни их исследования.
 14. Место методов исследований (как диагностических, так и лечебно-терапевтических) в системе "биологический объект - исследователь".
 15. Виды медицинской техники как элементов системы медико-биологического исследования.
 16. Виды операций и технологические схемы выполнения экспериментов с биообъектами.
 17. Формализация лечебно-диагностического процесса. Понятие о типовых технологических схемах медицинских и биологических исследований.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.1 Основная литература:

1. Вдовин В. М. , Суркова Л. Е. , Валентинов В. А. Теория систем и системный анализ: М.: «Дашков и К°», 2016
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=453515
2. Горохов А. В. , Петухов И. В. Основы системного анализа: Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=461572
3. Е. П. Попечителей .Системный анализ медико-биологических исследований : учебное пособие для студентов вузов / - Старый Оскол : ТНТ, 2014..
4. Яковлев С. В. Теория систем и системный анализ Ставрополь: СКФУ, 2014
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457780

5.2 Дополнительная литература:

1. Болодурина, И.П. Системный анализ : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Тарасова, О.С. Арапова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 193 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157>
2. Ларичев, Олег Иванович Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник для студентов вузов /О. И. Ларичев -М.: Логос, 2000
3. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник для студентов вузов : в 5 т. Т. 2 Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления/под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
4. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник для студентов вузов : в 5 т. Т. 4 Теория оптимизации систем автоматического управления/под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
5. Егоров, Александр Иванович Основы теории управления: [учебное пособие] /А. И. Егоров -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004
6. Уткин, Владимир Борисович, Балдин, К. В. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов /В. Б. Уткин, К. В. Балдин 5-е изд., стер. -М.: Академия, 2010
7. Петровский, Алексей Борисович Теория принятия решений: учебник для студентов вузов /А. Б. Петровский -М.: Академия, 2009
8. Попечителей, Евгений Парфирович Системный анализ медико-биологических исследований: учебное пособие для студентов вузов /Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2014

5.3: Периодические издания

Периодические издания не предусмотрены

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

1. Электронные ресурсы ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»:
<http://www.kubsu.ru/node/1145>
2. Федеральный образовательный портал:
http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.3
4. Большая научная библиотека:
<http://www.sci-lib.com/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и лабораторных занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;
- подготовку к лабораторному занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.

2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернет-источниками по теме.

4. При подготовке к лабораторным занятиям, необходимо прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

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. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень информационных технологий.

Информационные технологии - не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированный прикладной пакет MS Office.
4. Обеспечение информационной безопасности–антивирус.
5. Система программирования на языке высокого уровня VBA.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» (<https://cyberleninka.ru>)
3. Электронная библиотека ГПНТБ России (<http://ellib.gpntb.ru>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, №201С Проектор интерактивный Epson EB-585Wi; Трибуна интерактивная SmartOne PRO15; Демонстрационный стол; Доска учебная меловая; Доска учебная магнитно-маркерная; Комплект учебной мебели на 100 мест;
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, №132С Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Компьютерная техника с подключением к сети "Интернет": ПЭВМ 15 шт.; ПЭВМ преподавателя 1 шт.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная;

		Доска учебная меловая;
5.	Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С.</p> <p>Комплект учебной мебели на 20 мест;</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>