

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись



2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14 Системный анализ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

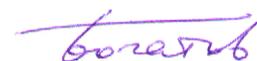
Программу составил(и):
Нестеренко А.Г., доцент



подпись

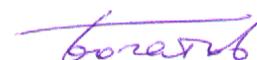
Рабочая программа дисциплины
обсуждена и утверждена на заседании кафедры
физики и информационных систем
Протокол № 17 от 23 мая 2016 г.

Зав. кафедрой физики и информационных систем,
д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов



Рабочая программа дисциплины утверждена
учебно-методической комиссией
физико-технического факультета КубГУ
Протокол № 5 от 23 мая 2016 г.

Председатель УМК ФТФ КубГУ, зав. кафедрой физики
и информационных систем,
д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов



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» 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» 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.Б.14 «Системный анализ» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) относится к базовой части Б1.Б (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» 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: ОПК-2; ПК-1

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	– математический аппарат и базовые основы программирования законов динамики систем,; – фундаментальные основы теории ин-	– распознавать естественно-научную сущность возникающих проблем системного анализа, практически использовать	– современными физико-математическими методами анализа современных проблем естествознания;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-1	способность выполнять эксперименты и интерпретировать их результаты по проверке корректности и эффективности принимаемых решений	формации 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	необходимый физико-математический аппарат решения возникающих проблем; – планировать схему научных экспериментов , анализировать получаемые результаты;	– логическим методами анализа корректности и эффективность и получаемых выводов и принимаемых решений.

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:					
Аудиторные занятия (всего):	72	72			
Занятия лекционного типа	36	36	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
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:					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	24	24	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	-	-	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-

Подготовка к текущему контролю	7,8	7,8	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	76,2	76,2		
	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	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Методология системного анализа		4		4	6
2.	Системные аспекты управления		4		4	6
3.	Системный подход при исследовании объектов реального мира		6		6	4
4.	Специфика биологических систем		8		8	6
5.	Человеческий фактор в системном анализе		6		6	4
6.	Основы теории принятия решений		8		8	5,8
	Итого по дисциплине:		36		36	31,8

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.	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. 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.	Ответы на контрольные вопросы (КВ) / выполнение практических заданий (ПЗ) / тестирование (Т)
•	Системные аспекты управления	Системообразующий фактор. Принцип организованности. Закон и алгоритм управления. Законы	КВ / ПЗ / Т

		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.	
•	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.	КВ / ПЗ / Т
•	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 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.	КВ / ПЗ / Т
•	Человеческий фактор в системном анализе	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	КВ / ПЗ / Т

		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.	
•	Основы теории принятия решений	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. Формирование исходного множества альтернатив.	КВ / ПЗ / Т

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	3	4
1.	Методология системного анализа	Отчет по лабораторной работе
2.	Системные аспекты управления	Отчет по лабораторной работе
3.	Системность объектов реального мира	Отчет по лабораторной работе
4.	Специфика биологических систем	Отчет по лабораторной работе
2.	Человеческий фактор в системном анализе	Отчет по лабораторной работе
3.	Основы теории принятия решений	Отчет по лабораторной работе

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	Методология системного анализа	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=45351
2	Системные аспекты управления	
3	Системность объектов реального мира	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=46157
4	Специфика биологических систем	
5	Человеческий фактор в системном анализе	3. Яковлев С. В. Теория систем и системный анализ Ставрополь: СКФУ, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=45778
6	Основы теории принятия решений	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=20856

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 процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- опрос;

- домашние задания;
- индивидуальные практические задания;
- тестирование;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу, тестированию и зачету).

Для проведения лекционных занятий могут использоваться мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем подготовки индивидуальных докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;

- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- изучение и закрепление нового материала (использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе, снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и защищает разработанную программу численного моделирования и расчета, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий. После защиты лабораторной работы студент обязан предоставить откорректированную и оптимизированную программную разработку в формате использованной компьютерной системы.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

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

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

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

итоговый контроль: зачет.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

В процессе подготовки и ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) компетенции: ОПК-2, ПК-1.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для разделов рабочей программы.

Какими основными признаками характеризуются сложные системы?

Что понимается под процессом функционирования системы?

Зачем используется моделирование систем?

Каковы основные принципы построения математических моделей?

Когда используется среднеарифметическое, среднегеометрическое, среднегармоническое?

Какие основные методы количественной оценки?

Как определяется понятие риска?

В чем суть принятия решений по дереву решений?

Что такое тренд?

Что такое ковариация?

Что такое конкордация?

Какая система называется дискретной управляемой системой?

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 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.

4.2.1 Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Системный анализ» 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 гомеостаза. 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. 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
2. 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
3. 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
4. Егоров, Александр Иванович Основы теории управления: [учебное пособие] /А. И. Егоров - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004
5. 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
6. Петровский, Алексей Борисович Теория принятия решений: учебник для студентов вузов /А. Б. Петровский -М.: Академия, 2009
7. 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 .

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике), отводится около 29,6 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия.

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы как к выполняемым работам лабораторного практикума, так и к соответствующим разделам основной дисциплины «Системный анализ».

Контроль может осуществляться также посредством тестирования студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент составляет подробный отчет, опираясь на который должен в беседе с преподавателем продемонстрировать знание теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе. Проверка знаний студента основана на контрольных и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов основной дисциплины «Системный анализ». После завершения лабораторной работы студент предоставляет откорректированный в ходе защиты отчет о ней.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников. В этом случае защита проходит в режиме краткого доклада.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Системный анализ» также относятся

- контрольные вопросы по разделам учебной дисциплины;
- набор тем для дополнительного исследования по разделам учебной дисциплины.

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 – ауд. 201, корп. С (ул. Ставропольская, 149) Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, аудиосистема, экран, компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», демонстрационный стол, типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная.
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 132 корп. С (ул. Ставропольская, 149) Мультимедийная аудитория с выходом в ИНТЕРНЕТ: комплект учебной мебели, доска учебная, учебные ПЭВМ, ПЭВМ преподавателя 1 шт.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория для самостоятельной работы – ауд. 204, 213 корп. С (ул. Ставропольская, 149) 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.