

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования - первый
проректор



Хагуров Т.А.

подпись

05

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.14 Системная инженерия

Направление подготовки/специальность 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)/ специализация Системы и сети доставки цифрового контента

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14 Системная инженерия составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/ специальности 09.04.02 Информационные системы и технологии (Системы и сети доставки цифрового контента)

Программу составил (и):

И.А. Парфенова, доцент кафедры теор. физики и комп. технологий, кандидат технич. наук


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14 Системная инженерия утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 8 от «12» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Лебедев К.А.

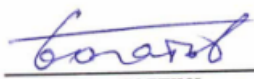

_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 10 от «20» апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.


_____ подпись

Рецензенты:

М.С. Коваленко, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО НПФ «Мезон»
кандидат физико-математических наук

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	
ПК-6 Способность организации бизнес-процессов по обеспечению качества функционирования инфокоммуникационных систем и предоставляемых на их основе сервисов	
ПК-6.1 знать методы анализа возможностей бизнес-процессов по повышению качества мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и соответствующих сервисов	Знать основы системного подхода при решении научно-исследовательских и практических задач; основные понятия и определения теории систем, моделирования как метода исследования систем; методологические основы формирования системы целей и средств достижения целей при исследовании систем и системном анализе; основы построения математических моделей для анализа эффективности и принятия решений; основы методов экономического анализа и принятия решений; основы организации и проведения экспертиз при информационной подготовке решений;
ПК-6.2 уметь разрабатывать модели и описания бизнес-процессов в части, касающейся реакции на результаты мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов организации, для их оптимизации	Уметь проводить анализ и синтез структур систем; формулировать цели исследования и совершенствования функционирования систем; выполнять постановку и формализацию задач оптимизации и принятия решений при исследовании систем; использовать методы экономического анализа решений, информационной подготовки и принятия решений;
ПК-6.3 иметь навыки моделирования карт бизнес-процессов организации на основе ее стратегии по обеспечению качества предоставляемого сервиса	Владеть навыками анализа и синтеза систем организационного управления при разработке и реализации предложений по совершенствованию бизнес-процессов и автоматизации управления.
ПК-7 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	
ПК-7.1 знать методы проведения, внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Знать основы системного подхода при решении научно-исследовательских и практических задач; методы анализа результатов проведения экспериментов, выбора оптимальных решений, составления обзоров, отчетов и научных публикаций
ПК-7.2 уметь применять методы анализа, внедрения и контроля результатов исследований и разработок, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)	Уметь проводить анализ и синтез структур систем; формулировать цели исследования и применять на практике методы и средства проектирования информационных систем
ПК-7.3 иметь навыки проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений и внедрения результатов исследований и разработок	Владеть навыками проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		А			
Контактная работа, в том числе:	44,3				
Аудиторные занятия (всего):	44	44			

Занятия лекционного типа	10	10			
Лабораторные занятия	12	12			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	22	22			
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	64	64			
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	20			
Подготовка к текущему контролю	24	24			
Контроль:	35,7	35,7			
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144		
	в том числе контактная работа	44,3	44,3		
	зач. ед	4	4		

2.2 Структура дисциплины:

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

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Основные понятия и определения.	24	2	5	3	14
2.	Математическое описание сигналов, сообщений и помех.	20	2	4	2	12
3.	Модуляция и демодуляция носителей информации.	21	2	4	2	13
4.	Дискретизация и квантование непрерывных сообщений.	23	2	5	2	14
5.	Характеристики информации.	20	2	5	5	20
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	108	10	22	12	64
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	35,7				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

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.	Введение. Основные понятия	Основные задачи изучения дисциплины. Система передачи и обработки информации.	ЛР

	и определения.	Сообщение и сигнал. Канал связи. Кодирование и модуляция. Демодуляция и декодирование. Дискретизация и кодирование непрерывных сообщений. Помехи и искажения. Достоверность и скорость передачи информации.	
2.	Математическое описание сигналов, сообщений и помех.	<p>Определение и классификация сигналов. Периодические сигналы. Спектры некоторых периодических сигналов (периодическая последовательность прямоугольных импульсов, последовательность пилообразных импульсов, последовательность треугольных импульсов). Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Непериодические сигналы. Свойства преобразования Фурье (сдвиг сигналов во времени, изменение масштаба времени, смещение спектра сигнала, дифференцирование и интегрирование сигналов, сложение сигналов, произведение двух сигналов). Спектры непериодических сигналов (сигнал в виде единичного скачка, прямоугольный импульс, треугольный импульс, бесконечно короткий импульс с единичной площадью). Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Связь между временными и спектральными характеристиками сигнала.</p> <p>Случайные сигналы и их аналитическое описание. Одномерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики. Многомерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики. Гауссовский случайный процесс. Спектральная плотность мощности случайного процесса. Соотношение между спектральной плотностью и ковариационной функцией случайного процесса. Белый шум.</p>	ЛР
3.	Модуляция и демодуляция носителей информации и демодуляция носителей информации.	Классификация методов модуляции. Амплитудная модуляция. Угловая модуляция. Модуляция импульсных носителей. Узкополосный сигнал. Воздействие сигналов на нелинейные элементы. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Частотные и фазовые детекторы.	ЛР
4.	Дискретизация и квантование непрерывных сообщений.	Основные понятия и определения. Методы дискретизации сигналов. Регулярность отсчетов. Критерий оценки точности. Базисные функции. Принцип приближения. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова.	ЛР

		Адаптивная дискретизация. Квантование по уровню.	
5.	Характеристики и модели каналов передачи информации.	Общие сведения о каналах передачи информации. Анализ непрерывных каналов. Анализ дискретных каналов.	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Основные понятия и определения.	Связь СИ с программной инженерией и управлением проектами. Процессы управления системной инженерией. Стандарты СИ.	Устный опрос
2.	Математическое описание сигналов, сообщений и помех.	Моделирование и расчет спектров непериодических сигналов. Моделирование и расчет спектров случайных сигналов.	Устный опрос
3.	Модуляция и демодуляция носителей информации.	Расчет амплитудной и угловой модуляции. Модуляция импульсных носителей. Воздействие сигналов на нелинейные элементы. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Частотные и фазовые детекторы.	Устный опрос
4.	Дискретизация и квантование непрерывных сообщений.	Дискретизация непрерывных сообщений. Квантование непрерывных сообщений.	Устный опрос
5.	Характеристики и модели каналов передачи информации.	Анализ непрерывных каналов. Анализ дискретных каналов.	Устный опрос

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Математическое моделирование процессов функционирования систем на базе Q-схем в среде MATLAB.	Отчет по ЛР
2.	Имитационное моделирование процессов функционирования систем на базе Q-схем в среде GPSS World Student Version.	Отчет по ЛР
3.	Оценка соединений Internet для небольшой сети в среде OPNET IT Guru Academic Edition.	Отчет по ЛР
4.	Проектирование и моделирование ЛВС многоэтажного здания в среде OPNET IT Guru Academic Edition.	Отчет по ЛР
5.	Оценка производительности WAN приложения в среде OPNET IT Guru Academic Edition.	Отчет по ЛР
6.	Моделирование протокола контроля передачи TCP в среде OPNET IT Guru Academic Edition.	Отчет по ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

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 (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (экзамену)	Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работе, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г
2	Самоподготовка	Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работе, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.
3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Методические рекомендации для проведения практических, семинарских и лабораторных занятий, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.

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.

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, лабораторных работ, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к лабораторным занятиям).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле. Студенту в режиме

самостоятельной работы рекомендуется изучение дополнительных видеолекций выдаваемых преподавателем.

При проведении лабораторных работ студенты частично готовятся и выполняют часть лабораторных работ дома, так как к каждой работе прилагаются электронные версии рассматриваемых в качестве примеров программ, которые могут быть использованы как шаблоны для выполнения заданий, позволяют значительно сэкономить время. Все работы снабжены необходимыми для адекватного восприятия иллюстрациями и заданиями для самостоятельного выполнения. Однако не имея аппаратных средств отладки составленных дома программ, студентам требуется проводить экспериментальные и исследовательские задачи в классе специальных дисциплин (как правило отладка программно-аппаратного комплекса - является для студента самой сложной частью лабораторной работы). При проведении лабораторных работ студенты приступают к выполнению задания, взаимодействуя между собой. Преподаватель контролирует ход выполнения работы каждого студента. Уточняя ход работы, и если студенты что-то выполняют не правильно, преподаватель помогает им преодолеть сложные моменты, проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После выполнения контрольных заданий приведенных в конце описания каждой лабораторной работы студенты отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы таким образом защищая лабораторную работу.

Основными видами деятельности в ходе практических занятий являются исследование и анализ проблемных вопросов теории и практики информационных систем, вынесение для обсуждения наиболее значимых и дискуссионных вопросов, решение практических задач.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; практические занятия – работа студентов в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». в предметно-ориентированной технологии обучения выбрана – «технология постановки цели»; в личностно-ориентированной технологии обучения выбрана – «технология обучения как учебного исследования» совместно с привлечением «коллективной мыслительной деятельностью»; сама педагогическая технология фактически запрограммирована учебно-воспитательным процессом в виде строгой последовательности действий с прозрачным мониторингом по выполненным практическим и лабораторным заданиям.

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

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Аттестация текущей успеваемости, осуществляется на основе выполнения студентом лабораторных работ из расчёта равномерного количественного выполнения лабораторных работ в течение семестра.

Устный опрос

1. Предпосылки появления программной инженерии. Определение и природа программной инженерии. Место программной инженерии области компьютерных наук.

2. Разработка программного обеспечения (ПО) в контексте связанных дисциплин. SWEBOOK и PMBOOK.
3. Основы программных требований. Определение требований.
4. Требования к продукту и процессу.
5. Функциональные и нефункциональные
6. требования. Независимые свойства.
7. Требования с количественной оценкой.
8. Системные требования и программные требования.
9. Основы проектирования.
10. Общие концепции проектирования. Контекст проектирования.
11. Процесс проектирования. Принципы проектирования.
12. Практические соображения.
13. Проектирование в конструировании.
14. Языки конструирования. Кодирование.
15. Конструирование для повторного использования. Конструирование с повторным использованием. Качество конструирования. Интеграция.
16. Основы качества программного обеспечения. Культура и этика программной инженерии.
17. Значение и стоимость качества. Модели и характеристики качества. Повышение качества. Безопасность программного обеспечения.
18. Процессы управления качеством программного обеспечения.
19. Подтверждение качества программного обеспечения.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену «Системная инженерия»

1. Основные понятия, связанные с информационным процессом: информация, сообщение, данные, носитель информации, модуляция и кодирование.
2. Этапы информационного процесса: сбор, передача, обработка, хранение и отображение информации. Типовая схема информационного процесса.
3. Основы теории информации.
4. Информационные характеристики дискретных источников информации: энтропия, условная энтропия, количество информации, избыточность, производительность.
5. Информационные характеристики объединения дискретных источников информации: совместная энтропия, средняя взаимная информация.
6. Информационные характеристики непрерывных источников информации и их объединений: энтропия, дифференциальная энтропия, -энтропия, условная дифференциальная энтропия, совместная дифференциальная энтропия.
7. Основы теории кодирования. Теорема Шеннона для канала без помех и канала с помехами. Основные характеристики кодов.
8. Эффективное кодирование: код Шеннона-Фано, код Хаффмена.
9. Помехоустойчивое кодирование. Основные виды помехоустойчивых кодов: блочные, непрерывные, линейные, циклические, итеративные, рекуррентные, сверточные, их характеристика. Код Хемминга, код БЧХ (Боуз-Чоудхури-Хоквингем).
10. Устройства кодирования и декодирования сообщений (кодеки).
11. Преобразование сообщения в сигнал. Виды носителей информации, их информационные параметры. Модуляция как процесс управления информационными параметрами.

12. Модуляция гармонических сигналов.
13. Модуляция импульсных сигналов.
14. Цифровые методы модуляции: импульсно-кодовая модуляция, дифференциальная импульсно-кодовая модуляция, π -модуляция.
15. Устройства модуляции и демодуляции сигналов (модемы).
16. Каналы передачи информации, их классификация по функциональным возможностям, области применения, форме представления сообщений, виду сигналов, диапазону рабочих частот, принципам уплотнения и разделения каналов. Информационные характеристики и модели источников информации.
17. Информационные характеристики и модели дискретных каналов передачи информации.
18. Информационные характеристики и модели непрерывных каналов передачи информации. Согласование источников информации и каналов.
19. Передача дискретных сообщений. Типовые наборы помехоустойчивых сигналов. Оптимальный прием сигналов. Теорема Байеса. Синтез оптимального приемника для распознавания сигналов. Корреляционный приемник, приемник на согласованных фильтрах. Расчет вероятностей ошибок при распознавании дискретных сигналов.
20. Передача непрерывных сообщений.
21. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.
22. Линии передачи информации. Помехи, искажения и затухания в линиях передачи информации.
23. Системы передачи дискретной информации в первичной (основной) полосе частот. Преобразование дискретного сообщения в цифровой сигнал. Структурная схема системы передачи информации в первичной полосе частот. Помехоустойчивость приёма дискретных сообщений в системе передачи в основной полосе частот.
24. Многоканальные системы передачи информации. Основы теории разделения сигналов. Виды разделения сигналов: частотное, временное, фазовое, по форме, корреляционное. Комбинированные методы разделения сигналов.
25. Системы передачи информации с частотным разделением каналов.
26. Системы передачи информации с временным разделением каналов. Синхронизация в системах передачи информации с временным разделением каналов (фазовая, тактовая, цикловая).
27. Искажение сообщений и сигналов в процессе передачи. Виды помех. Помехоустойчивость систем передачи информации.
28. Архитектура вычислительных сетей общего назначения.
29. Архитектура локальных вычислительных сетей.
30. Передача данных в сетях с ЭВМ: аппаратура передачи данных, протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией.
31. Сети подвижной связи: сотовая, транкинговая, пейджинговая и мобильная спутниковая. Их характеристики и алгоритмы функционирования.
32. Основные принципы отображения информации. Технические средства отображения информации, эргономические требования к системам отображения информации. Основные принципы формирования информационных моделей. Инженерно- психологические требования, предъявляемые к информационным моделям. Психофизиологические характеристики восприятия зрительной информации человеком.
33. Устройства регистрации и хранения информации: Общая характеристика регистрирующих и запоминающих устройств, гибкие и жёсткие магнитные диски, магнитные карты и ленты, носители алфавитно-цифровой и знаковой информации.

34. Сопряжение устройств, реализующих информационных процесс: организация ввода- вывода ЭВМ, интерфейсы ввода-выводы ЭВМ, организация обмена информацией между компонентами функциональной схемы информационного процесса; интерфейсы, сопрягающие компоненты функциональной схемы информационного процесса.

Оценка знаний на экзамене производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

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. Цуканова, Н.И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.И. Цуканова, Т.А. Дмитриева – Электрон. дан. – М., 2013. – 232 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11847>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Белов, В.В. Повышение пертинентности поиска в современных информационных средах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Белов, А.А. Терехов, В.И. Чистякова. – М., 2012. – 158 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5118>.

2. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] : учеб. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. – Лань, 2016. – 324 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81565>.

3. Архитектурные решения информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.И. Водяхо [и др.]. – Лань, 2017. – 356 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96850>.

4. Алгоритмы категорирования персональных данных для систем автоматизированного проектирования баз данных информационных систем [Электронный ресурс] / А.В. Благодаров [и др.]. – Электрон. дан. – Москва : Горячая линия–Телеком, 2013. – 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11827>.

5. Мезенцев, К.Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт–Петербург : Лань, 2015. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68458>.

6. Сотникова, О.П. Интернет–издание от А до Я: Руководство для веб–редактора. Учеб. пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : Аспект Пресс, 2014. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68843>.

5.3. Периодические издания:

1. Автоматика и вычислительная техника. Реферативный журнал. ВИНТИ
2. Вестник Киевского университета. Серия: Моделирование и оптимизация сложных систем.
3. Вестник МГУ. Серия: Вычислительная математика и кибернетика

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

1. Сибирский федеральный университет. Компьютерное моделирование. - URL: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/4/u_lectures.pdf.
2. В.М. Малютин, Е.А. Складорова Компьютерное моделирование физических явлений - URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/701/75701/56675>.

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал по всем разделам дисциплины. Предусмотрено проведение также лабораторных работ по указанным выше разделам дисциплины, в ходе

которых студенты изучают методы компьютерного моделирования различных физических процессов и применяют их на практике.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Организация процесса самостоятельной работы по дисциплине «Системная инженерия» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; подготовка к коллоквиуму; подготовка к экзамену.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Системная инженерия», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум - вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к коллоквиуму студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к экзамену. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература.

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

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 (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1 MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint;

8.3 Перечень информационных справочных систем:

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

2. Поисковая система для поиска научной информации Scirus (<http://www.scirus.com>).

3. Библиотека видеолекций ведущих лекторов России Лекториум – on line (<http://www.lektorium.tv>).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий – ауд. 213, корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Учебные аудитории для проведения семинарских занятий – ауд. 213, корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149)
3.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)

