



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

_____ **А.В. Троицкий**

« ____ » _____ **2023 г.**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАКЕТНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ
(ПРОФИЛЬ 2 НПО ИТ) (МОДУЛЬ): СТАНДАРТЫ СОВРЕМЕННОЙ
ТЕЛЕМЕТРИИ**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Анненков А.М. Рабочая программа дисциплины: Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Стандарты современной телеметрии – Королев МО: «Технологический университет», 2023 г.

Рецензент: д.т.н., профессор Артюшенко В.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 			
Год утверждения (переутверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 12 от 05.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  к.т.н. доцент Е.Н. Дмитренко

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков по вопросам: телеметрия, сферы ее применения и классификация телеметрических систем; средства телеметрии (датчики, каналы передачи информации); обработка телеметрической информации; методика проектирования телеметрических систем; стандарты и технологии пакетной телеметрии; помехоустойчивая передача телеметрической информации.

Профессиональные компетенции

- ПК-2 - Способен осуществлять проектирование электронных средств и электронных систем БКУ АКА,

- ПК-7 – готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления

Основными задачами дисциплины являются:

получение знаний об основах работы телеметрических систем и теории передачи телеметрической информации; методам стандартизации и совершенствования телеметрических систем.

получение навыков самостоятельной работы с рекомендациями CCSDS по стандартизации телеметрических систем.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

необходимые знания

Стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД и ЕСТД.

Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации.

Электротехнику и электронику;

Структуру декомпозиции работ

необходимые умения

Выявлять причины неисправностей и отказов в работе оборудования.

Использовать нормативные правовые акты, справочные материалы для корректного проектирования электронных средств и электронных систем.

На научной основе организовывать свой труд самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий

Контролировать соблюдение требований контракта (договора), технического задания, проектной, рабочей документации для реализации проекта или программы в РКП

трудовые действия

Навыками разработки и корректировки программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ АКА.

Анализирует результаты моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ АКА.

Методами описания содержания проекта и декомпозиции работ проекта в РКП

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Стандарты современной телеметрии. относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дифференциальные уравнения», «Вычислительные сети, системы и телекоммуникации», и компетенциях: : ОПК-1,2,3,4,6,7,8,11.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр седьмой
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8

Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	56	56
Курсовые работы (проекты)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний (7-8, 15-16 неделя)	+	+
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

3. Содержание дисциплины

3.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Занятия в интерактивной форме, час.	Код компетенций
Тема 1. Телеметрия и сферы ее применения	2	2	-	ПК-2, ПК-7
Тема 2. Методы передачи телеметрической информации	1	1	1	
Тема 3. Методы помехоустойчивого кодирования телеметрической информации	1	1	1	
Тема 4. Методы адаптивного сжатия телеметрической информации	1	1	1	
Тема 5. Стандарты и технологии современной телеметрии	3	3	1	
Итого	8	8	4	

3.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Телеметрия и сферы ее применения

Основные понятия и средства телеметрии. Телеметрируемые параметры и погрешности телеизмерений.

Тема 2. Методы передачи телеметрической информации.

Каналы и линии передачи телеметрической информации. Современные методы модуляции радиочастот.

Тема 3. Методы помехоустойчивого кодирования телеметрической информации

Общие сведения о теории кодирования. Метод кодирования Рида-Соломона. Сверточный код. Каскадный код.

Тема 4. Методы адаптивного сжатия телеметрической информации

Общие сведения о методах адаптивного сжатия телеметрической информации.

Тема 5. Стандарты и технологии современной телеметрии

Работа комитета CCSDS. Открытая модель проектирования телеметрических систем.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к данной рабочей программе.

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

Основная литература:

1. Назаров А. В., Козырев Г. И., Шитов И. В., Обрученков В. П., Древин А. В., Краскин В. Б., Кудряков С. Г., Петров А. И., Соколов С. М., Якимов В. Л., Лоскутов А.И. Современная телеметрия в теории и на практике. Учебный курс. - СПб.: Наука и Техника, 2021. — 672 с.

Дополнительная литература:

1. Анненков А.М. Анализ совместимости требований отечественных и зарубежных стандартов современной телеметрии по видам модуляции. Журнал «Электросвязь», № 9, 2021 г., стр. 51-53.
2. Анненков А.М., Юдин В.Н. Формирование и передача телеметрических сообщений. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы», № 9, 2011 г.,
3. Анненков А.М. Анализ помехоустойчивости телеметрических сигналов. Журнал «Вестник МАИ», № 2, 2021 г., стр. 175-179.

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

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.opds.sut.ru/>
2. <http://www.ait.ustu.ru>
3. [http:// model.exponenta.ru](http://model.exponenta.ru)
4. <http://www.npoit.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

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

Перечень программного обеспечения: *LibreOffice, VisSim.*

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*
2. *Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.*

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: офисные программы LibreOffice ; *Visual Solutions VisSim (студенческая лицензия).*
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«Стандарты современной телеметрии»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления
технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				необходимые знания	необходимые умения	трудовые действия
1.	ПК-2	способность осуществлять проектирование электронных средств и электронных систем БКУ АКА и контроль над их изготовлением	Тема 1. Телеметрия и сферы ее применения Тема 2. Методы передачи телеметрической информации Тема 3. Методы помехоустойчивого кодирования телеметрической информации Тема 4. Методы адаптивного сжатия телеметрической информации Тема 5. Стандарты и технологии современной телеметрии	Стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД и ЕСТД. Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации. Электротехника и электронику	Выявлять причины неисправностей и отказов в работе оборудования. Использовать нормативные правовые акты, справочные материалы для корректного проектирования электронных средств и электронных систем. На научной основе организовывать свой труд самостоятельно оценивать результаты своей деятельности. Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий	Навыками разработки и корректировки программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ АКА. Анализирует результаты моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ АКА

2.	ПК-7	способность проводить работы по направлению проектной деятельности по проекту или программе РКП	Тема 1. Телеметрия и сферы ее применения Тема 2. Методы передачи телеметрической информации Тема 3. Методы помехоустойчивого кодирования телеметрической информации Тема 4. Методы адаптивного сжатия телеметрической информации Тема 5. Стандарты и технологии современной телеметрии	Структуру декомпозиции работ	Контролировать соблюдение требований контракта (договора), технического задания, проектной, рабочей документации и для реализации проекта или программы в РКП	Методами описания содержания проекта и декомпозиции работ проекта в РКП
----	------	---	--	------------------------------	---	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2 ПК-7	Практические работы Доклад в форме презентации Реферат	А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов Б) частично сформирована: •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; В) не сформирована (компетенция не	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин. Неявка – 0. Критерии оценки: 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы

		<p>освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
--	--	------------------------------------	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерная тематика докладов в презентационной форме:

1. Основные принципы стандартизации, применяемые в телеметрии.
2. Методы низкочастотной фильтрации модулированных сигналов.
3. Принципы построения группового телеметрического сигнала.
4. Основы синхронизации телеметрических кадров.
5. Спектрально-эффективные методы модуляции.
6. Методы повышения помехоустойчивости телеметрических сообщений.
7. Признаки телеметрируемых параметров и методы их передачи.
8. Сравнительные характеристики основных телеметрических систем.

Контрольные задания:

1. Расчет бюджета радиолинии телеметрической системы «СКУТ».
2. Расчет бюджета радиолинии телеметрической системы «Пирит».
3. Расчет бюджета радиолинии телеметрической системы «Орбита».
4. Расчет бюджета радиолинии для телеметрических систем по рекомендациям «CCSDS».
5. Оценка эффективности каскадного кода.
6. Расчет дальности радиосвязи для различных этапов отработки телеметрической системы.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине являются аттестации в виде экзамена в устной форме.

Недел я текущ его контр оля	Вид оценоч ного средства	Код компетенци й, оценивающи й знания, умения, навыки	Содержани е оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
По плану	Экзамен	ПК-2, 7	3 вопроса	Экзамен проводится в устной форме путем ответа на вопросы. Время,	Результаты предоставл яются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Зачтено»: - знание основных понятий предмета;

			отведенное на процедуру – 20 минут.	<ul style="list-style-type: none"> - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. <p>«Не зачтено»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; - незнание основных понятий предмета; - неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на практических занятиях; - не отвечает на вопросы.
--	--	--	-------------------------------------	---

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные понятия телеметрии.
2. Состав информационно-телеметрического комплекса.
3. Классификация информационно-телеметрических систем.
4. Классификация телеметрируемых параметров.
5. Телеметрические сообщения.
6. Способы представления телеметрируемых параметров.
7. Характеристика и классификация погрешностей телеизмерений.
8. Общие сведения о многоканальных системах телеметрии.
9. Проблемы сжатия телеметрической информации.
10. Оценка помехоустойчивости двоичных радиолиний.
11. Общие сведения о каналах и линиях передачи телеметрической информации.
12. Принцип частотного разделения каналов.
13. Принцип временного разделения каналов.
14. Задачи и этапы обработки телеметрической информации.
15. Методика стандартизации телеметрических систем.
16. Механизм управления потоком данных.
17. Пакет источника.
18. Сегмент пакета.
19. Фрейм передачи.
20. Помехоустойчивая передача телеметрических данных. Сверточное кодирование.
21. Синхронизация фреймов.
22. Частотная манипуляция.
23. Фазовая манипуляция.
24. Особенности информационно-телеметрического обеспечения космических экспериментов и объектов ракетно-космической техники.
25. Перспективные бортовые информационно-телеметрические системы.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Стандарты современной телеметрии»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

Предоставить бакалаврам возможность получить знания и практический опыт в стандартах современной телеметрии.

Задачи дисциплины:

Ознакомление с основами работы телеметрических систем и теории передачи телеметрической информации;

Обучение методам стандартизации и совершенствования телеметрических систем;

Приобретение навыков самостоятельной работы с рекомендациями комитета CCSDS по стандартизации телеметрических систем.

2. Указания по проведению практических занятий

Образовательные технологии:

Технологии формирования ключевых компетентностей; мозговой штурм, круглый стол.

Практическое занятие 1.

Тема: Телеметрия и сферы ее применения

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания

В контакте с преподавателем проанализировать современное состояние отечественной телеметрической отрасли, изучить и проанализировать источники помех и погрешностей телеизмерений.

Основные положения темы занятия:

Основные понятия и средства телеметрии. Телеметрируемые параметры и погрешности телеизмерений.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Тема: Методы передачи телеметрической информации.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания

В контакте с преподавателем освоить методы расчета и моделирование радиоканала передачи телеметрических данных.

Основные положения темы занятия:

Каналы и линии передачи телеметрической информации. Современные методы модуляции радиочастот. Общие сведения о теории кодирования. Метод кодирования Рида-Соломона. Сверточный код. Каскадный код.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 3.

Тема: Методы помехоустойчивого кодирования телеметрической информации

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания

В контакте с преподавателем освоить методы моделирования каскадного помехоустойчивого кода.

Основные положения темы занятия:

Общие сведения о методах помехоустойчивого кодирования телеметрической информации.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 4.

Тема: Методы адаптивного сжатия телеметрической информации.

Стандарты и технологии современной телеметрии

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания

В контакте с преподавателем освоить методы адаптивного сжатия телеметрической информации, ознакомиться с рекомендациями комитета CCSDS, освоить моделирование работы телеметрической системы, моделирование и анализ пакета, сегмента пакета и кадра телеметрической информации.

Основные положения темы занятия:

Общие сведения о методах адаптивного сжатия телеметрической информации. Работа комитета CCSDS. Открытая модель проектирования телеметрических систем. Пакет, сегмент пакета, кадр телеметрической информации.

Продолжительность занятия – 2 ч.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Методы передачи цифровой информации, телеметрические системы и стандарты проектирования телеметрических систем.	<p>Примерные темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы стандартизации, применяемые в телеметрии. 2. Методы низкочастотной фильтрации модулированных сигналов. 3. Принципы построения группового телеметрического сигнала. 4. Основы синхронизации телеметрических кадров. 5. Спектрально-эффективные методы модуляции. 6. Методы повышения помехоустойчивости телеметрических сообщений. 7. Признаки телеметрируемых параметров и методы их передачи. 8. Сравнительные характеристики основных телеметрических систем.
2.	Тема 2. Рекомендации, нормы и стандарты по телеметрическому оборудованию (в том числе комитета CCSDS)	<p>Математическое моделирование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет бюджета радиолинии телеметрической системы «СКУТ». 2. Расчет бюджета радиолинии телеметрической системы «Пирит». 3. Расчет бюджета радиолинии телеметрической системы «Орбита». 4. Расчет бюджета радиолинии для телеметрических систем по рекомендациям «CCSDS». 5. Оценка эффективности каскадного кода. 6. Расчет дальности радиосвязи для различных этапов отработки телеметрической системы.

5. Указания по проведению контрольных работ для студентов заочной формы обучения

Заочное обучение не предусмотрено

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Назаров А. В., Козырев Г. И., Шитов И. В., Обрученков В. П., Древин А. В., Краскин В. Б., Кудряков С. Г., Петров А. И., Соколов С. М., Якимов В. Л., Лоскутов А.И. Современная телеметрия в теории и на практике. Учебный курс. - СПб.: Наука и Техника, 2021. — 672 с.

Дополнительная литература:

1. Анненков А.М. Анализ совместимости требований отечественных и зарубежных стандартов современной телеметрии по видам модуляции. Журнал «Электросвязь», № 9, 2021г., стр. 51-53.
2. Анненков А.М., Юдин В.Н. Формирование и передача телеметрических сообщений. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы», № 9, 2011 г.,
3. Анненков А.М. Анализ помехоустойчивости телеметрических сигналов. Журнал «Вестник МАИ», № 2, 2021 г., стр. 175-179.

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

1. <http://www.opds.sut.ru/>
2. <http://www.ait.ustu.ru>
3. [http:// model.exponenta.ru](http://model.exponenta.ru)
4. <http://www.npoit.ru>

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

Перечень программного обеспечения: *LibreOffice, VisSim.*

Электронные ресурсы библиотеки Университета.

Сайты:

<http://www.vissim.com> – сайт фирмы Visual Solutions