



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): ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ  
СБОРА И ОБРАБОТКИ РАКЕТНОЙ 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: Орлов А.Е. Рабочая программа дисциплины: Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Проектирование систем сбора и обработки ракетной 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 (переподтверждения)	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 (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью** изучения дисциплины является:

Предоставить бакалаврам возможность получить знания и практический опыт в области сбора, обработки и анализа данных в многоканальных телеметрических системах РКТ, о задачах, этапах и методах автоматизированной обработки – извлечения информации из телеметрических данных, математического преобразования, анализа и выдачи результатов за минимальное время, обеспечивающее своевременное использование их в процессе управления объектом, а также при локализации возникающих неисправностей.

В процессе обучения бакалавр приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **Профессиональные компетенции**

- Способен осуществлять проектирование электронных средств и электронных систем БКУ АКА (ПК-2);
- Способен проводить испытания опытных образцов и модернизация электронных средств и электронных систем БКУ АКА (ПК-3);
- Способен составлять проектно-сметной документации на проект или программу в РКП. (ПК-6);

Основными **задачами** дисциплины являются:

обучение основам проектирования комплекса средств измерений, сбора и обработки ТМИ, методам обеспечения точности, быстродействия и помехозащищённости сбора ТМИ в центры обработки и управления, выбору и обоснованию применения аппаратно-программного комплекса сбора и обработки ТМИ на космодромах и полигонах.

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;

Технические характеристики испытательного оборудования

Программные продукты: специализированное программное обеспечение по управлению проектами и программам, офисный пакет приложений для операционных систем.

Технические аспекты аналогичных программ организации

### **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;

Работать с измерительным и испытательным оборудованием в пределах выполняемой функции.

Работать с конструкторской документацией

Работать с информационным пространством на сервере организации для хранения, обмена и совместного использования информации по проекту или программе 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

Навыками составления планов и графиков модернизации, испытаний и сдачи в эксплуатацию электронных средств и электронных систем БКУ АКА

Методами анализа чувствительности проекта или программы к изменению факторов, влияющих на параметры проекта или программы в РКП

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Проектирование систем сбора и обработки ракетной 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: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительные сети, системы и телекоммуникации», и компетенциях: ОПК-1,3,4,6,7,8,11.

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
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Курсовые работы (проекты)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний (7-8, 15-16 неделя)	тест	тест
Вид итогового контроля	зачет	зачет

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

#### 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. Задачи и этапы сбора и обработки телеизмерений. Основные определения. Обработка данных ИИС РКТ.	2			ПК-2 ПК-3 ПК-6
Тема 2. Методы обработки телеизмерений (сигнальные и функциональные параметры)	2			
Тема 3. Оперативная обработка быстроменяющихся параметров. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений»	1		1	
Тема 4. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки. Методы оценки погрешности восстановления сигналов системы телеизмерений.	1		1	
Тема 5. Методы и аппаратно - программные средства сбора и передачи информации в распределенных системах обработки телеизмерений. Методы повышения достоверности и помехозащищенности сбора ТМИ в центры обработки и управления.	2		1	
Тема 6. Изучение приемно - регистрирующей телеметрической станции ПРА-МК (разработка НПО		4	1	

ИТ)				
Тема 7. Изучение приемной антенной системы «ЖЕМЧУГ-МС» (разработка НПО ИТ»		4		
<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	

### 3.2. Содержание тем дисциплины

#### **Тема. 1 Задачи и этапы сбора и обработки телеизмерений. Основные определения. Обработка данных ИИС РКТ**

Определения и основные задачи сбора и автоматизированной обработки телеизмерений, обеспечивающей своевременное использование результатов в процессе управления телеметрируемым объектом, определение частных и обобщенных характеристик объекта, представление и анализ результатов обработки.

Первичная и вторичная обработка ТМИ. Последовательность операторов первичной обработки. Повышение достоверности данных телеизмерений. Место вторичной обработки в системе управления объектом, анализ состояния объекта, как решение задач технического диагностирования.

#### **Тема 2. Методы обработки телеизмерений (сигнальные и функциональные параметры)**

Задачи и методы определения характеристик объекта. Статистические методы обработки. Методы обработки при согласовании потоков данных с каналами связи и системой анализа. Методы обработки при оценке значений параметров по косвенным измерениям. Методы оценки спектральной плотности процесса на основе узкополосной фильтрации (параллельной, последовательной, комбинированной).

#### **Тема 3. Оперативная обработка быстро меняющихся параметров. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений**

Характерные особенности быстро меняющихся параметров (БМП). В общем случае БМП являются случайными и нестационарными, имеют, как правило, сравнительно широкий спектр до нескольких десятков килогерц. Наибольший интерес на практике представляют такие характеристики БМП, как время возникновения колебаний, их частота и интенсивность. Это определяет специфику обработки БМП на основе спектрального анализа исследуемых процессов. Задачи и способы оперативной обработки БМП.

Методы повышения достоверности данных телеконтроля при обработке информации. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений. Калибровочная характеристика тракта измерений. Тарировочные характеристики преобразователей. Требования по временной привязке результатов обработки.

**Тема 4. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки. Методы оценки погрешности восстановления сигналов системы телеизмерений».**

Схема контроля функционирования и правильности выполнения программы работы объекта. Задачи и стратегия поставочной диагностики в процессе установления причин отказа объекта. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки ТМИ. Методы обработки группового сигнала ИИС. Методы оценки погрешности восстановления сигнала системы телеизмерений.

**Тема 5. «Методы и аппаратно-программные средства сбора и передачи информации в распределенных системах обработки телеизмерений. Методы повышения достоверности и помехозащищенности сбора ТМИ в центры обработки и управления»**

Характеристика больших наземных (распределенных) систем сбора и обработки ТМИ. Методы повышения помехозащищенности сбора ТМИ в центры обработки и управления. Требования к разработке «Программы работы комплекса средств измерений, сбора и обработки ТМИ (КСИСО) космодромов и полигонов для обеспечения ЛКИ РКТ». Каналообразующая аппаратура. Перспективные аппаратно-программные комплексы сбора, обработки и представления ТМИ.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

**Самостоятельная работа студентов** является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Самостоятельная работа проводится в виде подготовки к семинарским и практическим занятиям, подготовки и написания докладов, выполнения индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы, подготовки к участию в научно-практических конференциях, подготовки к сдаче экзамена.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов проводится в письменной, устной или смешанной форме по представлению студентами продуктов своей творческой деятельности или результатам демонстрации своих знаний и умений.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 «Фонд



оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине».

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

### **Основная литература:**

1. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Сидорова-Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. / ЭБС «Знаниум» <http://znanium.com/bookread2.php?book=924760>
2. Гагарина Л.Г., Теплова Я.О., Румянцева Е.Л. и др. Информационные технологии: Учебное пособие, Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 320 с. / ЭБС «Знаниум» <http://znanium.com/bookread2.php?book=471464>
3. Гагарина Л.Г., Федоров А.Р., Федоров П.А. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. / ЭБС «Знаниум» <http://znanium.com/bookread2.php?book=615207>
4. Григорьев А.А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. Пособие — М.: ИНФРА-М, 2018. — 256 с. / ЭБС «Знаниум» <http://znanium.com/bookread2.php?book=922736>
5. Теория электрической связи: Учебник/Л.Л.Клюев - М.: НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2021. - 448 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011447-7, 500 экз.
6. <http://znanium.com/bookread2.php?book=525236>
7. Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 348 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006610-3, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=399612>

### **Дополнительная литература:**

1. Зырянов, Ю.Т. Антенны: учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ТГТУ, 2014. - 128 с. : - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278016>

16. Устройства СВЧ и антенны : учебник / Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет ; под ред. А.А. Филонов. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 492 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364513>

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

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://dic.academic.ru/> - Академик (словари и энциклопедии)
2. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «Интуит»
3. <http://hi-tech.mail.ru/>
4. <http://www.ferra.ru/>
5. <http://www.ixbt.com/>
6. <http://www.thg.ru/>
7. <http://www.dgl.ru/http://supreme2.ru/>
8. <http://www.mobiledevice.ru/>
9. <http://4pda.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 дисциплине (модулю)**

**Перечень программного обеспечения:** *LibreOffice, MatCad, MatLab.*

**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 интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами, офисные программы LibreOffice ; Аппаратурный стенд ПРК-МК научно-производственной базы кафедры Университета в НПО «Измерительной техники», г. Королёв, Антенная система «Жемчуг-МС» - стенд НТЦ-3, НПО ИТ;

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**Приложение 1**

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине (модулю)**

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ***

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

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

**Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2  
НПО ИТ) (модуль): Проектирование систем сбора и обработки  
ракетной 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. Задачи и этапы сбора и обработки телеизмерений. Основные определения. Обработка данных ИИС РКТ. Тема 2. Методы обработки телеизмерений (сигнальные и функциональные параметры) Тема 3. Оперативная обработка быстроменяющихся параметров. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений Тема 4. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки. Методы оценки погрешности восстановления сигналов системы телеизмерений. Тема 5. Методы и аппаратно-программные средства сбора и передачи	- Стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД и ЕСТД. Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации. Электротехника и электронику; Технические характеристики испытательного оборудования Программные продукты: специализированное программное обеспечение по управлению проектами и программам, офисный пакет приложений для операционных систем. Технические аспекты аналогичных программ организации	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 оценить результаты своей деятельности. Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий; Работать с измерительными и испытательным оборудованием в пределах выполняемой функции.	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 Навыками составления планов и графиков модернизации, испытаний и сдачи в эксплуатацию электронных средств и электронных систем БКУ АКА Методами анализа чувствительности проекта или программы к изменению факторов, влияющих на параметры проекта или программы в РКП
2.	ПК-3	способность проводить испытания опытных образцов и модернизацию электронных средств и электронных систем БКУ АКА	Тема 3. Оперативная обработка быстроменяющихся параметров. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений Тема 4. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки. Методы оценки погрешности восстановления сигналов системы телеизмерений. Тема 5. Методы и аппаратно-программные средства сбора и передачи	Электротехника и электронику; Технические характеристики испытательного оборудования Программные продукты: специализированное программное обеспечение по управлению проектами и программам, офисный пакет приложений для операционных систем. Технические аспекты аналогичных программ организации	корректного проектирования электронных средств и электронных систем. На научной основе организовывать свой труд самостоятельно оценить результаты своей деятельности. Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий; Работать с измерительными и испытательным оборудованием в пределах выполняемой функции.	Анализирует результаты моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ АКА Навыками составления планов и графиков модернизации, испытаний и сдачи в эксплуатацию электронных средств и электронных систем БКУ АКА Методами анализа чувствительности проекта или программы к изменению факторов, влияющих на параметры проекта или программы в РКП
3.	ПК-6	способность составлять проектно-сметную документацию на проект или программу в РКП	Тема 3. Оперативная обработка быстроменяющихся параметров. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений Тема 4. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки. Методы оценки погрешности восстановления сигналов системы телеизмерений. Тема 5. Методы и аппаратно-программные средства сбора и передачи	Электротехника и электронику; Технические характеристики испытательного оборудования Программные продукты: специализированное программное обеспечение по управлению проектами и программам, офисный пакет приложений для операционных систем. Технические аспекты аналогичных программ организации	корректного проектирования электронных средств и электронных систем. На научной основе организовывать свой труд самостоятельно оценить результаты своей деятельности. Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий; Работать с измерительными и испытательным оборудованием в пределах выполняемой функции.	Анализирует результаты моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ АКА Навыками составления планов и графиков модернизации, испытаний и сдачи в эксплуатацию электронных средств и электронных систем БКУ АКА Методами анализа чувствительности проекта или программы к изменению факторов, влияющих на параметры проекта или программы в РКП

			<p>информации в распределенных системах обработки телеизмерений. Методы повышения достоверности и помехозащитности сбора ТМИ в центры обработки и управления. Тема 6. Изучение приемно-регистрирующей телеметрической станции ПРА-МК (разработка НПО ИТ)</p> <p>Тема 7. Изучение приемной антенной системы «ЖЕМЧУГ-МС» (разработка НПО ИТ)</p>		<p>Работать с конструкторской документацией</p> <p>Работать с информационным пространством на сервере организации для хранения, обмена и совместного использования информации по проекту или программе в РКП</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 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-2,3,6	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>•компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2.Качество источников и их</li> </ol>

		<p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).  3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы 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. Методы повышения помехозащищенности и сбора ТМИ в центры обработки и управления
2. Методы обработки группового сигнала ИИС.
3. Требования по временной привязке результатов обработки ТМИ.
4. Способы оперативной обработки БМП. Определение дисперсии и кажущейся частоты.

**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 зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
По плану	зачет	ПК-2,3,6	3 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных



					теорий, изучаемых предметов; <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <b>«Не зачтено»:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

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 зачет

1. Задачи и этапы сбора и обработки телеизмерений (ТМИ). Основные определения.
2. Назначение и задачи первичной обработки ТМИ. Этапы первичной обработки ТМИ.
3. Последовательность операторов первичной обработки ТМИ. Исходные данные для дешифровки.
4. Назначение и задачи вторичной обработки ТМИ. Роль вторичной обработки в системе управления объектом.
5. Локализация неисправностей методами технического диагностирования. Автоматизированная система контроля.
6. Исследование поведения объекта как решение задач идентификации систем. Статистические методы обработки информации.

7. Методы обработки при согласовании потоков данных с каналами связи и системой анализа.
8. Методы обработки при оценке значений параметров по косвенным измерениям.
9. Методы оценки спектральной плотности процесса на основе узкополосной фильтрации (параллельной, последовательной, комбинированной).
10. Оперативная обработка быстро меняющихся параметров (БМП).  
Обобщенные спектральные характеристики БМП.
11. Способы оперативной обработки БМП. Определение дисперсии и кажущейся частоты.
12. Методы повышения достоверности данных телеконтроля при обработке информации.
13. Алгоритмы автоматизированной дешифровки телеизмерений.  
Калибровочная характеристика тракта измерений ТМИ.
14. Автоматизированная дешифровка телеизмерений. Тарировочные характеристики преобразователей.
15. Требования по временной привязке результатов обработки ТМИ.
16. Схемы контроля функционирования и работоспособности объекта.
17. Задачи поставарийной диагностики в процессе установления причин отказа объекта.
18. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки ТМИ.
19. Методы обработки группового сигнала ИИС.
20. Методы оценки погрешности восстановления сигнала системы телеизмерений.
21. Методы сбора информации в распределенных системах обработки ТМИ.  
Каналообразующая аппаратура.
22. Методы повышения помехозащищенности сбора ТМИ в центры обработки и управления.
23. Требования к разработке «Программы работы комплекса средств измерений, сбора и обработки ТМИ» (КСИСО) для обеспечения ЛКИ РКТ.
24. Аппаратно-программный комплекс сбора и обработки информации «Родник».

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(модуля)**

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ***

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2  
НПО ИТ) (модуль): Проектирование систем сбора и обработки  
ракетной 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 области сбора, обработки и анализа данных в многоканальных телеметрических системах РКТ, о задачах, этапах и методах автоматизированной обработки – извлечения информации из телеметрических данных, математического преобразования, анализа и выдачи результатов за минимальное время, обеспечивающее своевременное использование их в процессе управления объектом, а также при локализации возникающих неисправностей.

### **Задачи дисциплины:**

обучение основам проектирования комплекса средств измерений, сбора и обработки ТМИ, методам обеспечения точности, быстродействия и помехозащищённости сбора ТМИ в центры обработки и управления, выбору и обоснованию применения аппаратно-программного комплекса сбора и обработки ТМИ на космодромах и полигонах.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### 3.

#### **Образовательные технологии:**

**Технологии формирования ключевых компетентностей; мозговой штурм, круглый стол.**

#### **Практическое занятие 1-3.**

**Тема:** Изучение приемно - регистрирующей телеметрической станции ПРА-МК (разработка НПО ИТ)

**Вид лабораторной работы:** *смешанная форма лабораторной работы.*

#### *Цель работы:*

В контакте с преподавателем изучить техническую документацию на приемно - регистрирующую телеметрическую станцию ПРА-МК, тактико-технические данные аппаратуры и практические приемы работы на ней.

#### *Основные положения темы занятия:*

Структурная и принципиальная схемы аппаратуры ПРА-МК .

Изучение практических приемов работы на аппаратуре ПРА-МК

*Продолжительность занятия – 6 ч.*

#### **Практическое занятие 4.**

**Тема:** Изучение приемной антенной системы «ЖЕМЧУГ-МС» (разработка НПО ИТ)

Вид лабораторной работы: смешанная форма лабораторной работы.

*Цель работы:* Получить теоретические знания и практические навыки работы с приемной антенной системой «ЖЕМЧУГ-МС»

В контакте с преподавателем изучить техническую документацию на приемную антенную систему «ЖЕМЧУГ-МС», ее тактико-технические данные и практические приемы работы на ней.

*Основные положения темы занятия:*

Структурная и принципиальная схемы приемной антенной системы «ЖЕМЧУГ-МС».

Изучение практических приемов работы на приемной антенной системе «ЖЕМЧУГ-МС».

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

*Не предусмотрен учебным планом.*

#### **3. 1.Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Задачи и этапы сбора и обработки телеизмерений. Основные определения. Обработка данных ИИС РКТ.	Общие задачи и этапы сбора и обработки результатов телеизмерений. Терминология и основные определения технических терминов, касающихся проблемы сбора и обработки ТМИ.
2.	Тема 2. Методы обработки телеизмерений (сигнальные и функциональные параметры)	Изучить применяемы методы обработки ТМИ: - методика обработки сизнальных параметров; - методика обработки функциональных параметров.
3.	Тема 3. Оперативная обработка быстро меняющихся параметров. Алгоритмы автоматизированно й дешифровки телеизмерений»	Самостоятельно изучить алгоритмы автоматизированной дешифровки результатов телеизмерений.

4.	Тема 4. Требования к системному и специальному программному обеспечению обработки. Методы оценки погрешности восстановления сигналов системы телеизмерений.	Изучить основные требования к системному и программному обеспечению обработки ТМИ. Изучить методики оценки погрешности восстановления телеметрических сигналов после обработки.
5.	Тема 5. Методы и аппаратно - программные средства сбора и передачи информации в распределенных системах обработки телеизмерений. Методы повышения достоверности и помехозащищенности сбора ТМИ в центры обработки и управления.	
6.	Тема 6. Изучение приемно - регистрирующей телеметрической станции ПРА-МК (разработка НПО ИТ)	
7.	Тема 7. Изучение приемной антенной системы «ЖЕМЧУГ-МС» (разработка НПО ИТ)	

#### 4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная литература:

25. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Сидорова-Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. / ЭБС «Знаниум» <http://znanium.com/bookread2.php?book=924760>
26. Гагарина Л.Г., Теплова Я.О., Румянцева Е.Л. и др. Информационные технологии: Учебное пособие, Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД

- ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 320 с. / ЭБС «Знаниум»  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=471464>
27. Гагарина Л.Г., Федоров А.Р., Федоров П.А. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. / ЭБС «Знаниум»  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=615207>
28. Григорьев А.А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. Пособие — М.: ИНФРА-М, 2018. — 256 с. / ЭБС «Знаниум»  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=922736>
29. Теория электрической связи: Учебник/Л.Л.Клюев - М.: НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2021. - 448 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011447-7, 500 экз.
30. <http://znanium.com/bookread2.php?book=525236>
31. Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 348 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006610-3, 500 экз.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=399612>

#### **Дополнительная литература:**

1. Зырянов, Ю.Т. Антенны: учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ТГТУ, 2014. - 128 с. : URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278016>
16. Устройства СВЧ и антенны : учебник / Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет ; под ред. А.А. Филонов. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 492 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364513>

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

##### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.intuit.ru>
2. <http://hi-tech.mail.ru/>

3. <http://www.ferra.ru/>
4. <http://www.ixbt.com/>
5. <http://www.thg.ru/>
6. <http://www.dgl.ru/http://supreme2.ru/>
7. <http://www.mobiledevice.ru/>
8. <http://4pda.ru/>

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

**Перечень программного обеспечения:** *LibreOffice*

**Электронные ресурсы библиотеки Униерситета.**

**Сайты:**

<http://www.ibm.com> - – сайт фирмы IBM

<http://oracle.com>– сайт фирмы Oracle