

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



А.М. Тюрликов

19 июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы конструирования, технологии и эксплуатации  
телекоммуникационного оборудования»

(Название дисциплины)

Код направления	11.03.02
Наименование направления	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Общая направленность
Форма обучения	очная

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.П. Ларин  
инициалы, фамилия

«18» мая 2020 г., протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

А.Р. Бестугин  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 11.03.02(00)

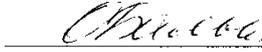
д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

В.Ф. Михайлов  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

О.Л. Балышева  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленность «Общая направленность». Дисциплина реализуется кафедрой №23

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов»,

ПК-2 «способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами»,

ПК-3 «способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи»,

ПК-13 «способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты»,

ПК-19 «готовность к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований»,

ПК-27 «способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов»,

ПК-28 «умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования»,

ПК-30 «способность применять современные методы обслуживания и ремонта»,

ПК-31 «умение осуществлять поиск и устранение неисправностей»,

ПК-32 «способность готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования»,

ПК-33 «умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструкторско-технологической подготовкой студентов в соответствии с производственно-технологическим и проектным видами деятельности выпускника, предусмотренными образовательным стандартом.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование конструкторско-технологической подготовки студентов в соответствии с производственно-технологическим и проектным видами деятельности выпускника, предусмотренными образовательным стандартом.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

ОПК-2 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»:

ПК-1 «готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов»:

ПК-2 «способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами»:

ПК-3 «способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи»:

ПК-13 «способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты»:

ПК-19 «готовность к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований»:

ПК-27 «способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов»:

ПК-28 «умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования»:

ПК-30 «способность применять современные методы обслуживания и ремонта»:

ПК-31 «умение осуществлять поиск и устранение неисправностей»:

ПК-32 «способность готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования»:

ПК-33 «умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части»:

На основе полученных знаний и практических навыков студент должен **знать**:

- содержание задач конструирования телекоммуникационного оборудования (ТКО);
- правила подготовки технической документации по внедрению ТКО и сдаче в эксплуатацию;
- современные методы технической эксплуатации и стратегии технического обслуживания (ТКО);
- организацию технической эксплуатации и программы технического обслуживания;
- техническую и эксплуатационную документацию;
- характеристики эффективности процессов технической эксплуатации;
  - методы контроля технического состояния электронных средств. Студент должен **уметь**
- организовывать процессы технического обслуживания и эксплуатации электронных средств;
- проводить анализ и выяснять причины возникновения отказов и неисправностей электронных средств;
- оценивать уровень эксплуатационной технологичности изделий электронных средств;
- осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования;

Студент должен **владеть**:

- методиками выполнения приемки и освоения вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами;

- методиками выполнения монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытаний и сдачи в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин проектной направленности.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	68	68
лекции (Л), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Экз.	Экз.

## 1. Содержание дисциплины

### 1.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы дисциплины и их трудоемкость

Разделы дисциплины	Лекции (час)	ЛР (час)	СР (час)
<b>Раздел 1.</b> Этапы «проектирование – производство - эксплуатация» жизненного цикла изделий. Конструктивные уровни телекоммуникационного оборудования (ТКО)	6	6	6
<b>Раздел 2.</b> Содержание ТЗ на проектирование ТКО. Этапы проектирования и содержание задач конструирования ТКО.	5	6	4
<b>Раздел 3.</b> Анализ стандартов ЕСКД, Конструкторская документация и правила её оформления	3		4
<b>Раздел 4.</b> Нормативно-методические основы процесса технологического проектирования на этапе подготовки производства. Сведения из ЕСКД, ЕСТД и ЕСТПП по задачам подготовки производства и технологического проектирования.	6	4	6
<b>Раздел 5.</b> Процессы сдачи в эксплуатацию, приемки и освоения оборудования. Организация монтажа и настройки ТКО.	6	1 2	1 0
<b>Раздел 6.</b> Система технической эксплуатации ТКО. Организация технического обслуживания ТКО.	6	6	1 0

Итого в семестре:	34	3 4	4 0
Итого:	34	3 4	4 0

## 12. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p><b>Раздел 1. Этапы «проектирование – производство - эксплуатация» жизненного цикла изделий. Конструктивные уровни телекоммуникационного оборудования (ТКО).</b></p> <p>Тема 1.1 - Понятия и определения стадий и этапов жизненного цикла (ЖЦ) изделий. Задачи и содержание дисциплины. Научные основы процессов проектирования. Термины и определения в области конструирования и технологического проектирования.</p> <p>Тема 1.2 - Характеристика процесса создания нового изделия. Техническое задание на проектирование. Содержание этапов проектирования изделия. Опытно-конструкторская работа (ОКР), содержание работ. Тема 1.3 – Иерархия конструктивных уровней. Модульная структура конструкций. Понятие входимости и разукрупнения конструкции. Формулировки и содержание задач конструирования ТКО на конструктивных уровнях.</p>
<p><b>Раздел 2. Содержание ТЗ на проектирование ТКО. Этапы проектирования и содержание задач конструирования ТКО.</b></p> <p>Тема 2.1 – Структура ТЗ на разработку конструкции. Формирование технических требований и ограничений. Требования к конструкции по назначению ТКО. Общий перечень требований по назначению.</p> <p>Тема 2.2 – Задание параметров на условия эксплуатации. Климатическое исполнение. Категории размещения конструкций ТКО.</p> <p>Тема 2.3 – Свойства и показатели надежности конструкций ТКО. Формирование надежности при проектировании ТКО. Задачи обеспечения надежности при изготовлении. Задачи поддержания и восстановления надежности при эксплуатации ТКО.</p>
<p><b>Раздел 3. Анализ стандартов ЕСКД, Конструкторская документация и правила её оформления.</b></p> <p>Тема 3.1 - Стандартизация в процессах конструирования и технологического проектирования. Основная нормативная документация на конструирование. Структура системы стандартов ЕСКД.</p> <p>Тема 3.2 – Правила оформления конструкторских чертежей и спецификаций. Чертежи детализовочные, сборочные, общего вида, габаритные. Спецификации конструкторских чертежей.</p> <p>Тема 3.3 – Электронные конструкторские документы, правила выполнения.</p>
<p><b>Раздел 4. Нормативно-методические основы процесса технологического проектирования на этапе подготовки производства. Сведения из ЕСКД, ЕСТД и ЕСТПП по задачам подготовки производства и технологического проектирования.</b></p> <p>Тема 4.1 – Системотехнологическое проектирование. Система стандартов ЕСТПП, структура и назначение. Технологическая документация и система стандартов ЕСТД.</p> <p>Тема 4.2 – Опытное производство. Опытный образец. Установочная партия. Анализ готовности конструкции ТКО к постановке на производство. Пути сокращения времени на освоение конструкции в производстве.</p>
<p><b>Раздел 5. Процессы сдачи в эксплуатацию, приемки и освоения оборудования. Организация монтажа и настройки ТКО.</b></p> <p>Тема 5.1.- Информационная поддержка процессов проектирования, изготовления и эксплуатации изделия. Основные положения концепции CALS/ИПИ. Задача создания единой информационной базы изделия. Системы, решающие задачи CALS/ИПИ. Методология представления и обмена данными в ИПИ-технологиях. Управление процессами PDM системой.</p> <p>Тема 5.2 - Организация процесса приемки-сдачи изделий в эксплуатацию. Определение оптимального объема запасного имущества.</p> <p>Тема 5.3 - Организация службы и управление процессом технической эксплуатации. Назначение, задачи и структура службы технической эксплуатации.</p>
<p><b>Раздел 6. Система технической эксплуатации ТКО. Организация технического обслуживания ТКО.</b></p> <p>Тема 6.1 - Особенности построения системы технической эксплуатации. Процесс технической эксплуатации.</p> <p>Тема 6.2 - Виды и формы технического обслуживания (ТО). Организация технического</p>

контролем параметров.  
 Тема 6.3 - Виды работ по ТО. Регламенты и технологические указания. Разработка регламента ТО. Определение оптимальной периодичности ТО.  
 Тема 6.4 - Контроль ТО в процессе эксплуатации ТКО. Характеристики электронных средств как объектов эксплуатационного контроля. Постановка задачи поиска неисправностей и прогнозирования состояния.  
 Тема 6.5 - Виды технического эксплуатационного контроля. Режимы проведения контроля. Контроль функционирования. Контроль работоспособности. Диагностический контроль. Контроль и поиск неисправностей. Прогнозирующий контроль. Разработка программ

### 13 Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела
Учебным планом не предусмотрено				

### 14 Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ разд
Исследование и расчет показателей качества конструкции	2	1-6
Исследование и оценка технологичности конструкции	2	
Цикл работ по исследованию показателей надежности ТКО	6	
Исследование операций входного контроля комплектации	2	
Исследование технологической системы обслуживания с применением имитационного моделирования	4	
Построение и исследование моделей процессов по методике IDEF0	6	
Определение оптимального объема запасного имущества	2	
Определение оптимальной периодичности технического обслуживания	4	
Исследование процесса поиска неисправности	6	
Всего:	34	

### 15 Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

### 16 Самостоятельная работа студентов

#### 17.

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Подготовка к ЛР	38	38
Подготовка к текущему контролю (ТК)	2	2

## 2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

## 3. Перечень основной и дополнительной литературы

### 3.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Кол-во экз
681.2 (ГУАП) Л25	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие / СПбГУАП, СПб., 2005. 378 с.	300
629.7 – Т38	Техническая эксплуатация авиационного оборудования: Учебник для вузов/В.Г.Воробьев, В.Д.Константинов, В.Г.Денисов и др. Под ред. В.Г.Воробьева. – М.: Транспорт, 1990.- 296с	15
629.7 – Т38	Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учебник для вузов/Н.Н.Смирнов, Н.И.Владимиров, Ж.С.Черненко и др. Под ред. Н.Н.Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423с.	15

### 3.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Кол-во экз
	Пашков В.П. Испытания и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники. Методические указания для курсового и дипломного проектирования. Л.: ГУАП, 2002. 54с.,	200

## 4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес
<a href="http://window.edu.ru&gt;catalog/resources, edu.ru&gt;modules.php, http://lib.aanet.ru/">window.edu.ru&gt;catalog/resources, edu.ru&gt;modules.php, http://lib.aanet.ru/</a>

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

### 5.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 5.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12. Таблица 12

– Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Конструирование и технология приборов и электронных средств»	13-07

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

7.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»
1	Экономика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Иностранный язык
1	Математическая логика и теория алгоритмов
1	История
1	Основы организации систем и сетей связи

1	Информатика
1	Прикладная физическая культура
1	Введение в направление
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Дискретная математика
2	Основы программирования
2	Прикладная физическая культура

2	Культурология
2	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Философия
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Учебная практика
2	Иностранный язык
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Физика
3	Экология
3	Основы программирования
3	Электротехника
3	Радиотехнические цепи и сигналы ч.1
3	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.1
3	Прикладная физическая культура
3	Вычислительная техника и информационные технологии
3	Иностранный язык
4	Правоведение
4	Системное программирование
4	Социология и политология
4	Иностранный язык
4	Теория вычислений с применением компьютеров
4	Психология и педагогика
4	Электроника
4	Радиотехнические цепи и сигналы ч.2
4	Электропитание устройств и систем
4	Прикладная физическая культура
4	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.2
4	Инфокоммуникационные технологии в телемедицине
4	Производственная практика
4	Радиосистемы передачи медикобиологической информации
4	Вычислительная математика
5	Микроволновые устройства в системах радиосвязи
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Общая теория связи
5	Физическая культура
5	Радиопередающие устройства
5	Цифровая обработка сигналов
5	Схемотехника
5	Электромагнитные поля и волны
5	СВЧ - устройства телекоммуникационных систем
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Прикладная физическая культура
5	Компьютерная графика
6	Моделирование
6	Схемотехника
6	Устройства приема и преобразования сигналов
6	Основы информационной безопасности
6	Физическая культура
6	Прикладная физическая культура
6	Электромагнитные поля и волны
6	Общая теория связи
6	Производственная практика
6	Радиоприемные устройства
6	Методы и средства обработки изображений
6	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
6	Базы данных
7	Системы радиодоступа к информационным системам
7	Схемотехника микропроцессорных систем
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
7	Технико-экономическое обоснование проектных решений
7	Системы и сети радиодоступа
7	Цифровые устройства и микропроцессоры

7	Мультимедиа технологии
7	Базы данных
7	Системы передачи в ближнем ИК-диапазоне
7	Волоконно-оптические системы передачи информации
7	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
7	Менеджмент
8	Сети и системы мобильной связи
8	УИРС
8	Планирование инженерного эксперимента при разработке и контроле функционирования систем связи
8	Надежность инфокоммуникационных систем
8	Разработка инфокоммуникационных систем и сетей связи
8	Методика технических исследований при проектировании систем связи
8	Проектирование телекоммуникационных систем и сетей
8	Компьютерное проектирование информационных систем
8	Нормативная документация
8	Преддипломная практика
ОПК-2 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
2	Физика
2	Основы программирования
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Математика. Математический анализ
3	Физика
3	Основы программирования
4	Системное программирование
4	Теория вычислений с применением компьютеров
4	Производственная практика
4	Вычислительная математика
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Схемотехника
5	Микроволновые устройства в системах радиосвязи
5	Радиопередающие устройства
5	Цифровая обработка сигналов
5	Общая теория связи
5	Компьютерная графика
5	СВЧ - устройства телекоммуникационных систем
6	Схемотехника
6	Общая теория связи
6	Основы информационной безопасности
6	Устройства приема и преобразования сигналов
6	Радиоприемные устройства
6	Производственная практика
6	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
6	Методы и средства обработки изображений
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
7	Системы радиодоступа к информационным системам
7	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
7	Системы и сети радиодоступа
7	Волоконно-оптические системы передачи информации
7	Системы передачи в ближнем ИК-диапазоне
7	Мультимедиа технологии
8	Надежность инфокоммуникационных систем
8	Преддипломная практика
ПК-1 «готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов»	
3	Электротехника
3	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.1
3	Радиотехнические цепи и сигналы ч.1
4	Радиотехнические цепи и сигналы ч.2

4	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.2
4	Электроника
4	Инфокоммуникационные технологии в телемедицине
4	Радиосистемы передачи медикобиологической информации
5	Общая теория связи
5	Электромагнитные поля и волны
5	Цифровая обработка сигналов
6	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
6	Методы и средства обработки изображений
6	Электромагнитные поля и волны
6	Общая теория связи
7	Системы и сети радиодоступа
7	Системы радиодоступа к информационным системам
7	Мультимедиа технологии
7	Схемотехника микропроцессорных систем
7	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Системы передачи в ближнем ИК-диапазоне
7	Волоконно-оптические системы передачи информации
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
8	Проектирование телекоммуникационных систем и сетей
8	Разработка инфокоммуникационных систем и сетей связи
8	Сети и системы мобильной связи
ПК-2 «способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами»	
3	Электротехника
4	Электроника
4	Электропитание устройств и систем
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
7	Системы радиодоступа к информационным системам
7	Системы и сети радиодоступа
8	Нормативная документация
ПК-3 «способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи»	
3	Электротехника
3	Радиотехнические цепи и сигналы ч.1
3	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.1
4	Радиотехнические цепи и сигналы ч.2
4	Электропитание устройств и систем
4	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.2
4	Электроника
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Микроволновые устройства в системах радиосвязи
5	Радиопередающие устройства
5	Электромагнитные поля и волны
5	СВЧ - устройства телекоммуникационных систем
6	Электромагнитные поля и волны
6	Радиоприемные устройства
6	Устройства приема и преобразования сигналов
7	Системы и сети радиодоступа
7	Системы передачи в ближнем ИК-диапазоне
7	Системы радиодоступа к информационным системам
7	Волоконно-оптические системы передачи информации
7	Схемотехника микропроцессорных систем
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
ПК-13 «способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты»	
1	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Дискретная математика

3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.1
3	Радиотехнические цепи и сигналы ч.1
4	Электроника
4	Элементы цепей и сигналы в радиосетях передачи информации ч.2
4	Радиотехнические цепи и сигналы ч.2
4	Производственная практика
5	Схемотехника
5	Цифровая обработка сигналов
5	Радиопередающие устройства
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
6	Устройства приема и преобразования сигналов
6	Производственная практика
6	Схемотехника
6	Методы и средства обработки изображений
6	Радиоприемные устройства
7	Схемотехника микропроцессорных систем
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
7	Системы и сети радиодоступа
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Системы радиодоступа к информационным системам
7	Волоконно-оптические системы передачи информации
7	Системы передачи в ближнем ИК-диапазоне
7	Мультимедиа технологии
8	УИРС
8	Планирование инженерного эксперимента при разработке и контроле функционирования систем связи
8	Разработка инфокоммуникационных систем и сетей связи
8	Методика технических исследований при проектировании систем связи
8	Проектирование телекоммуникационных систем и сетей
8	Преддипломная практика
ПК-19 «готовность к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований»	
5	Общая теория связи
6	Общая теория связи
6	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
7	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
8	Проектирование телекоммуникационных систем и сетей
8	Разработка инфокоммуникационных систем и сетей связи
ПК-27 «способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов»	
1	Безопасность жизнедеятельности
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
ПК-28 «умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования»	
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
ПК-30 «способность применять современные методы обслуживания и ремонта»	
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
8	Надежность инфокоммуникационных систем
ПК-31 «умение осуществлять поиск и устранение неисправностей»	
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
8	Надежность инфокоммуникационных систем

ПК-32 «способность готовить техническую документацию на ремонт и восстановление

работоспособности инфокоммуникационного оборудования»	
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
8	Надежность инфокоммуникационных систем
ПК-33 «умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части»	
7	Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования

7.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$\leq 85$ К $\leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал,</li> <li>- логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- уверенно,</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с</li> <li>- практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$\leq 70$ К $\leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы для экзамена

Перечень вопросов для экзамена
<p>Понятия и определения стадий и этапов жизненного цикла (ЖЦ) изделий. Характеристика процесса создания нового изделия.</p> <p>Техническое задание на проектирование.</p> <p>Содержание этапов проектирования изделия.</p> <p>Опытно-конструкторская работа (ОКР), содержание работ.</p> <p>Иерархия конструктивных уровней. Модульная структура конструкций.</p> <p>Формулировки и содержание задач конструирования на конструктивных уровнях.</p> <p>Методы конструирования.</p> <p>Системный подход к разработке конструкции.</p> <p>Факторы, определяющие конструкторское решение.</p> <p>Содержание процесса сквозного конструкторско-технологического проектирования. Задачи анализа и синтеза конструкции.</p> <p>Структурный и параметрический синтез конструкции.</p> <p>Соотношение алгоритмического и эвристического труда при конструировании.</p> <p>Эвристические методы и процедуры, применяемые при разработке конструкции. Структура ТЗ на разработку конструкции.</p> <p>Формирование технических требований и ограничений.</p> <p>Требования к конструкции по назначению аппаратуры. Общий перечень требований по назначению. Задание параметров на условия эксплуатации.</p> <p>Климатическое исполнение. Категории размещения конструкций ТКО. Свойства и показатели надежности конструкций ТКО.</p> <p>Формирование надежности при проектировании ТКО. Задачи обеспечения надежности при изготовлении.</p> <p>Задачи поддержания и восстановления надежности при эксплуатации ТКО.</p> <p>Методики решения типовых задач конструирования печатных плат и электронных модулей с применением современного программного обеспечения.</p> <p>Конструирование электронных узлов с применением компонентов и технологии поверхностного монтажа.</p> <p>Компоновка блока и расчет компоновочных характеристик.</p> <p>Перспективные направления развития конструкций ТКО и прогнозирующая оценка аппаратуры следующих поколений.</p> <p>Показатели качества конструкции ТКО. Показатели назначения.</p> <p>Показатели уровней миниатюризации и интеграции конструкции. Технологичность конструкции и показатели технологичности.</p> <p>Показатели уровней стандартизации и унификации.</p> <p>Выбор показателей для оценки надежности конструкции. Методики расчета показателей надежности конструкции ТКО.</p> <p>Методики расчета и анализа показателей качества конструкции ТКО.</p> <p>Стандартизация в процессах конструирования и технологического проектирования. Основная нормативная документация на конструирование.</p> <p>Правила оформления конструкторских чертежей и спецификаций. Чертежи детализовочные, сборочные, общего вида, габаритные. Спецификации конструкторских чертежей.</p> <p>Электронные конструкторские документы, правила выполнения.</p> <p>Системотехнологическое проектирование. Система стандартов ЕСТПП, структура и назначение.</p> <p>Технологическая документация и система стандартов ЕСТД.</p> <p>Опытное производство. Опытный образец. Установочная партия.</p> <p>Анализ готовности конструкции ТКО к постановке на производство. Пути сокращения времени на освоение конструкции в производстве. Информационная поддержка процессов ЖЦ изделия.</p> <p>Основные положения концепции CALS/ИПИ.</p> <p>Задача создания единой информационной среды</p>

предприятия. Системы, решающие задачи CALS/ИПИ.  
Методология представления и обмена данными в ИПИ-  
технологиях. Управление процессами PDM системой.

Организационно-технологические структуры организаций и предприятий.  
 Организация процесса приемки-сдачи изделий в эксплуатацию.  
 Определение оптимального объема запасного имущества.  
 Организация службы и управление процессом технической эксплуатации.  
 Назначение, задачи и структура службы технической эксплуатации.  
 Особенности построения системы технической эксплуатации.  
 Процесс технической эксплуатации.  
 Виды и формы технического обслуживания (ТО).  
 Организация технического обслуживания.  
 Методы технического обслуживания.  
 Классификация стратегий ТО.  
 Стратегия ТО по состоянию с контролем уровня надежности.  
 Стратегия ТО по состоянию с контролем параметров.  
 Виды работ по ТО.  
 Регламенты и технологические указания.  
 Разработка регламента ТО.  
 Определение оптимальной периодичности ТО.  
 Контроль ТО в процессе эксплуатации ТКО.  
 Характеристики электронных средств как объектов эксплуатационного контроля. Постановка задачи поиска неисправностей и прогнозирования состояния.  
 Виды технического эксплуатационного контроля.  
 Режимы проведения контроля.  
 Контроль функционирования.  
 Контроль работоспособности.  
 Диагностический контроль.  
 Контроль и поиск неисправностей.  
 Прогнозирующий контроль.  
 Разработка программ контроля.

## 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

## 3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

## 4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

## 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все учебно-методические материалы дисциплины содержатся в информационной системе кафедры № 23:

*Инф. система каф.23\_Ларин\_Конструирование и технология\_Конспект*

*Инф. система каф.23\_Ларин\_Конструирование и технология\_ЛР*

*Инф. система каф.23\_Пашков\_Экспл и ТО\_Конспект*

Лист внесения изменений в программу практики

Дата внесения изменений и дополнений.  Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
05.09.16	Изменения в программе не предусматриваются	05.09.16  проток. № 1	

