

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 52

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«03» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного
оборудования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)



03.06.2021

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 52

«03» июня 2021 г, протокол № 10/2020-2021

Заведующий кафедрой № 52

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)



03.06.2021

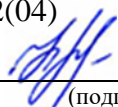
(подпись, дата)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.02(04)

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



03.06.2021

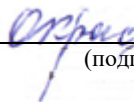
(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора института №5 по методической работе

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



03.06.2021

(подпись, дата)

О.И. Красильникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Коммуникационные технологии Интернета вещей». Дисциплина реализуется кафедрой «№52».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с видами и порядком разработки технической документации; методами конструирования элементов, узлов и устройств телекоммуникационного оборудования; общими вопросами организации производства; стандартными и специальными технологическими процессами в производстве телекоммуникационного оборудования; методами сборки и монтажа, регулировки, настройки и испытаний оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, 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 видами деятельности выпускника, предусмотренными образовательным стандартом.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.3.1 знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем ОПК-3.3.2 знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи ОПК-3.У.2 умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей;
- Общая теория связи.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Компьютерное проектирование информационных систем;
- Надежность инфокоммуникационных систем.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	51	51
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Этапы «проектирование – производство - эксплуатация» жизненного цикла изделий.	2	2			
Раздел 2. Содержание ТЗ на проектирование ТКО.	3	3	6		8
Раздел 3. Анализ стандартов ЕСКД, Конструкторская документация и правила её оформления	3	3	6		8
Раздел 4. Нормативно-методические основы процесса технологического проектирования на этапе подготовки производства.	3	3	4		8
Раздел 5. Процессы сдачи в эксплуатацию, приемки и освоения оборудования.	3	3	12		8
Раздел 6. Система технической эксплуатации ТКО.	3	3	6		8
Итого в семестре:	17	17	34		40
Итого	17	17	34	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<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.</p> <p>Тема 1.3 – Иерархия конструктивных уровней. Модульная структура конструкций. Понятие входимости и разукрупнения конструкции. Формулировки и содержание задач конструирования ТКО на конструктивных уровнях.</p>
2	<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>
3	<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>
4	<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</p>

	конструкции в производстве.
5	<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.</p> <p>Определение оптимального объема запасного имущества.</p> <p>Тема 5.3 - Организация службы и управление процессом технической эксплуатации.</p> <p>Назначение, задачи и структура службы технической эксплуатации.</p>
6	<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 обслуживания. Методы технического обслуживания. Классификация стратегий ТО. Стратегия ТО по состоянию с контролем уровня надежности. Стратегия ТО по состоянию с контролем параметров.</p> <p>Тема 6.3 - Виды работ по ТО. Регламенты и технологические указания. Разработка регламента ТО. Определение оптимальной периодичности ТО.</p> <p>Тема 6.4 - Контроль ТО в процессе эксплуатации ТКО. Характеристики электронных средств как объектов эксплуатационного контроля. Постановка задачи поиска неисправностей и прогнозирования состояния.</p> <p>Тема 6.5 - Виды технического эксплуатационного контроля. Режимы проведения контроля. Контроль функционирования. Контроль работоспособности. Диагностический контроль. Контроль и поиск неисправностей. Прогнозирующий контроль. Разработка программ контроля.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Конструктивные уровни телекоммуникационного оборудования (ТКО)	Семинар	2	2	1
2	Этапы проектирования и содержание задач	Семинар	3	3	2

	конструирования ТКО.				
3	Стандарты ЕСКД, конструкторская документация и правила её оформления	Семинар	3	3	3
4	Сведения из ЕСКД, ЕСТД и ЕСТПП по задачам подготовки производства и технологического проектирования.	Семинар	3	3	4
5	Организация монтажа и настройки ТКО.	Семинар	3	3	5
6	Организация технического обслуживания ТКО.	Семинар	3	3	6
Итого			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Исследование и расчет показателей качества конструкции	3	3	2
2	Исследование и оценка технологичности конструкции	3	3	2
3	Цикл работ по исследованию показателей надежности ТКО	3	3	3
4	Исследование операций входного контроля комплектации	3	3	3
5	Исследование технологической системы обслуживания с применением имитационного моделирования	4	4	4
6	Анализ и эмулирование сетевого трафика в локальных сетях	4	4	5
7	Анализ сетевого трафика в беспроводных сетях	4	4	5
8	Определение оптимальной периодичности технического обслуживания	4	4	5
9	Исследование процесса поиска неисправности	3	3	6
10	Исследование процесса устранения неисправности	3	3	6
Всего		34	34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 К 95	Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем [Текст] : учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с.	64
004 М 87	Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез [Текст] : монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с.	40
004.9 74	Информационно-сетевые технологии: монография /Л.А. Осипов, С.А. Яковлев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: ГОУ ВПО «СПбГУАП», 2008. – 296 с.	43
	http://znanium.com/bookread.php?book=408650 Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Баин и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с	
	http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=371411 Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1.Принципы построения телеком. систем с	

времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М,2013 - 104 с
--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система
https://znanium.com/	Электронная библиотечная система

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office
2	MS Windows
3	MS Visual Studio
4	Matlab

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель; технические средства обучения,	

	служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	
2	Вычислительная лаборатория Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	ОПК-3.3.1 знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем ОПК-3.3.2 знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи ОПК-3.У.2 умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели	ОПК-3.3.1
		ОПК-3.3.2
		ОПК-3.У.2
1	Понятия и определения стадий и этапов жизненного цикла (ЖЦ) изделий. Характеристика процесса создания нового изделия.	ОПК-3.3.2
2	Техническое задание на проектирование.	ОПК-3.3.2
3	Содержание этапов проектирования изделия.	ОПК-3.3.2
4	Опытно-конструкторская работа (ОКР), содержание работ.	ОПК-3.3.2
5	Иерархия конструктивных уровней. Модульная структура конструкций. Формулировки и содержание задач конструирования на конструктивных уровнях. Методы конструирования.	ОПК-3.У.2
6	Системный подход к разработке конструкции. Факторы, определяющие конструкторское решение.	ОПК-3.3.1
7	Содержание процесса сквозного конструкторско-технологического проектирования. Задачи анализа и синтеза конструкции.	ОПК-3.У.2
8	Структурный и параметрический синтез конструкции.	ОПК-3.У.2
9	Соотношение алгоритмического и эвристического труда при конструировании. Эвристические методы и процедуры, применяемые при разработке конструкции.	ОПК-3.У.2
10	Структура ТЗ на разработку конструкции. Формирование технических требований и ограничений.	ОПК-3.3.2
11	Требования к конструкции по назначению аппаратуры. Общий перечень требований по назначению. Задание параметров на	ОПК-3.3.2

	условия эксплуатации.	
12	Климатическое исполнение. Категории размещения конструкций ТКО.	ОПК-3.3.2
13	Свойства и показатели надежности конструкций ТКО. Формирование надежности при проектировании ТКО. Задачи обеспечения надежности при изготовлении.	ОПК-3.3.2
14	Задачи поддержания и восстановления надежности при эксплуатации ТКО.	ОПК-3.У.2
15	Методики решения типовых задач конструирования печатных плат и электронных модулей с применением современного программного обеспечения.	ОПК-3.3.2
16	Конструирование электронных узлов с применением компонентов и технологии поверхностного монтажа.	ОПК-3.3.2
17	Компоновка блока и расчет компоновочных характеристик.	ОПК-3.3.2
18	Перспективные направления развития конструкций ТКО и прогнозирующая оценка аппаратуры следующих поколений.	ОПК-3.3.2
19	Показатели качества конструкции ТКО.	ОПК-3.3.2
20	Показатели назначения.	ОПК-3.3.2
21	Показатели уровней миниатюризации и интеграции конструкции. Технологичность конструкции и показатели технологичности.	ОПК-3.3.2
22	Показатели уровней стандартизации и унификации.	ОПК-3.3.2
23	Выбор показателей для оценки надежности конструкции. Методики расчета показателей надежности конструкции ТКО.	ОПК-3.3.2
24	Методики расчета и анализа показателей качества конструкции ТКО.	ОПК-3.3.2
25	Стандартизация в процессах конструирования и технологического проектирования. Основная нормативная документация на конструирование.	ОПК-3.3.2
26	Правила оформления конструкторских чертежей и спецификаций.	ОПК-3.3.2
27	Чертежи детализованные, сборочные, общего вида, габаритные. Спецификации конструкторских чертежей.	ОПК-3.3.2
28	Электронные конструкторские документы, правила выполнения.	ОПК-3.3.2
29	Системотехнологическое проектирование. Система стандартов ЕСТПП, структура и назначение. Технологическая документация и система стандартов ЕСТД.	ОПК-3.3.2
30	Опытное производство. Опытный образец. Установочная партия. Анализ готовности конструкции ТКО к постановке на производство.	ОПК-3.3.2
31	Пути сокращения времени на освоение конструкции в производстве. Информационная поддержка процессов ЖЦ изделия.	ОПК-3.3.2
32	Основные положения концепции CALS/ИПИ.	ОПК-3.3.2
33	Задача создания единой информационной среды предприятия. Системы, решающие задачи CALS/ИПИ.	ОПК-3.3.2
34	Методология представления и обмена данными в ИПИ-технологиях. Управление процессами PDM системой.	ОПК-3.3.1
35	Организационно-технологические структуры организаций и предприятий. Организация процесса приемки-сдачи изделий в эксплуатацию. Определение оптимального объема запасного имущества.	ОПК-3.3.2
36	Организация службы и управление процессом технической	ОПК-3.3.2

	эксплуатации. Назначение, задачи и структура службы технической эксплуатации.	
37	Особенности построения системы технической эксплуатации.	ОПК-3.3.2
38	Процесс технической эксплуатации.	ОПК-3.3.2
39	Виды и формы технического обслуживания (ТО). Организация технического обслуживания.	ОПК-3.3.2
40	Методы технического обслуживания. Классификация стратегий ТО.	ОПК-3.3.2
41	Стратегия ТО по состоянию с контролем уровня надежности. Стратегия ТО по состоянию с контролем параметров.	ОПК-3.3.2
42	Виды работ по ТО.	ОПК-3.3.2
43	Регламенты и технологические указания. Разработка регламента ТО.	ОПК-3.3.2
44	Определение оптимальной периодичности ТО. Контроль ТО в процессе эксплуатации ТКО.	ОПК-3.3.2
45	Характеристики электронных средств как объектов эксплуатационного контроля. Постановка задачи поиска неисправностей и прогнозирования состояния.	ОПК-3.3.2
46	Виды технического эксплуатационного контроля.	ОПК-3.3.2
47	Режимы проведения контроля. Контроль функционирования. Контроль работоспособности. Диагностический контроль. Контроль и поиск неисправностей. Прогнозирующий контроль. Разработка программ контроля.	ОПК-3.3.2

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Этапы «проектирование – производство - эксплуатация» жизненного цикла изделий.

Раздел 2. Содержание ТЗ на проектирование ТКО.

Раздел 3. Анализ стандартов ЕСКД, Конструкторская документация и правила её оформления

Раздел 4. Нормативно-методические основы процесса технологического проектирования на этапе подготовки производства.

Раздел 5. Процессы сдачи в эксплуатацию, приемки и освоения оборудования.

Раздел 6. Система технической эксплуатации ТКО.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя

комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

План проведения занятия:

I. Вводная часть.

- а. Обозначение темы и плана практического занятия.
- б. Предварительное определение уровня готовности к занятиям.
- в. Формирование практических задач
- г. Создание эмоционального и интеллектуального настроения на занятии.

II. Основная часть.

- а. Организация диалога между преподавателями и студентами и между студентами в процессе решения задач
- б. Конструктивный анализ всех ответов и выступления студентов.
- в. Аргументированное формирование промежуточных выводов, результатов расчета и соблюдение логики в последовательном соблюдении событий.

III. Заключительная часть.

- а. Подведение итогов
- б. Обозначение направления дальнейшего изучения проблем
- в. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в по журналу группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, цель работы, формулировку задания, алгоритмы программ, тексты программ и выводы по лабораторной работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования». Электронный ресурс кафедры №52.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Форма проведения текущего контроля – защита отчетов по лабораторным

работам. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями СТО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Экзамен проводится в устной форме. При явке на экзамен обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю. Прием экзамена без зачетной книжки не допускается. Если со стороны обучающегося во время экзамена допущены нарушения учебной дисциплины (списывание, несанкционированное использование средств мобильной связи, аудио–плееров и других технических устройств), нарушения правил внутреннего распорядка ГУАП, предпринята попытка подлога документов, преподаватель вправе удалить обучающегося с экзамена с занесением в ведомость оценки «неудовлетворительно». По результатам экзамена положительная оценка заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку. Отрицательная оценка заносится только в ведомость. Неявка обучающегося на экзамен отмечается в ведомости словами «не явился», либо «н/я». Директор института на основе ведомости выясняет причину отсутствия обучающегося на экзамене и принимает решение о порядке последующей сдачи.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой