

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего 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)



В.П.Ларин

«19» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Введение в направление»**

(Наименование дисциплины)


Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Технология аэрокосмического приборостроения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил:

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

  
подпись, дата

В.П. Ларин  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«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 ВО 12.03.01

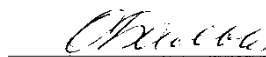
проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.П. Ларин  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.



О.Л. Балышева  
должность, уч. степень, звание

## Аннотация

Дисциплина «Введение в направление» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Технология аэрокосмического приборостроения». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»

ПК-1 «Способен к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников»

ПК-4 «Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения, строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов»

ПК-8 «Способен решать задачи и участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием основ универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых электронных средств и технологий, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

В процессе обучения по дисциплине студент получает полное представление об области профессиональной деятельности выпускника, видах профессиональной деятельности, объектах и задачах, подлежащих изучению.

Преподавание дисциплины предусматривает лекционную форму организации учебного процесса с выполнением самостоятельной работы студентами.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Введение в направление" являются получение студентами начальных представлений о задачах и проблемах научной области знаний, методологических и методических основах процесса обучения в вузе и о специфике подготовки по направлению.

2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

2.1. 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.Д.1 анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.Д.1 понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.Д.2 реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.Д.3 демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников	ПК-1.Д.1 анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы ПК-1.Д.2 анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения патентных источников ПК-1.Д.3 изучает и анализирует комплект конструкторской документации (чертежи, ТУ, схемы, программы испытаний)
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения, строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов	ПК-4.Д.1 анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации ПК-4.Д.2 определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой аппаратуры ПК-4.Д.3 изучает и анализирует сборочную и монтажную конструкторскую документацию, чертежи, технические условия, электрические схемы, программы испытаний
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен решать задачи и участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия	ПК-8.Д.1 решает задачи технологического проектирования при технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия ПК-8.Д.2 участвует в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия ПК-8.Д.3 осуществляет разработку и корректировку технологической и нормативной документации на изготовление изделий микроэлектроники ПК-8.Д.4 разрабатывает технологические процессы и документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

Для реализации целей изучения дисциплины предусмотрено выполнение следующих задач, обеспечивающих приобретение предусмотренных компетенций:

- сформировать у студентов ясное представление о задачах, стоящих перед разработчиками и изготовителями электронной приборной аппаратуры, о перспективах их дальнейшей производственной, научной, педагогической и предпринимательской деятельности;
- ознакомить студентов с учебным планом направления, организацией учебного процесса, распорядком и правилами, установленными для студентов в ГУАП;
- ознакомить студентов с основными нормативными документами вуза: Уставом ГУАП, стандартами ГУАП и нормативно-методическими документами учебного процесса;
- обучить первым навыкам учебной работы по всем видам занятий;
- дать представление о современном состоянии научных проблем по технологии приборостроения и перспективах их развития в будущем;
- ознакомить со стадиями жизненного цикла изделий приборостроения, с основами конструкторско-технологического проектирования и с задачами, подлежащими решению на каждой стадии жизненного цикла;
- сформулировать содержание базовых знаний, получаемых студентами при изучении дисциплин учебного плана для формирования необходимого фундамента профессиональной конструкторско-технологической подготовки;
- привить навыки работы с технической литературой и подготовки технических отчетов в виде обзорно-аналитических рефератов.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении дисциплин школьной программы.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин всего цикла конструкторско-технологической подготовки.

### 4. 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
		№1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	55	55
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 5. Содержание дисциплины

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	СРС (час)
<b>Раздел 1 - Предмет, цель и содержание дисциплины</b>	2	
<b>Раздел 2 - Учебный процесс в вузе и качество молодых специалистов конструкторов-технологов</b>	3	
<b>Раздел 3 - Квалификационная характеристика направления и профиля подготовки</b>	2	20
<b>Раздел 4 - Этапы развития, современное состояние и перспективы теории и техники конструирования и производства электронных средств аэрокосмических объектов</b>	4	20
<b>Раздел 5 - Основы процессов проектирования аэрокосмических электронных средств. Жизненный цикл изделия.</b>	4	15
<b>Раздел 6 - Задачи и функции конструктора-технолога в современном производстве</b>	2	
Итого в семестре:	17	55
Итого:	17	55

5.2.

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	<b>Раздел 1 - Предмет, цель и содержание дисциплины</b>
1.1	Тема - Предмет, цель и содержание курса. Значение развития электроники в создании материально-технической базы России
1.2	Тема - Процесс создания электронных средств (ЭС) как комплексная задача сквозного проектирования
1.3	Тема - Краткий исторический обзор и прогнозирование развития методов конструирования и производства ЭС и в том числе ЭВС
1.4	Тема - Задачи и функции конструктора и технолога при разработке, изготовлении и эксплуатации ЭС. Возрастающая роль технолога в развитии современной аппаратуры с применением микроэлектроники
2	<b>Раздел 2 - Учебный процесс в вузе и качество молодых специалистов конструкторов-технологов</b>
2.1	Тема - Системы высшего образования в России и за рубежом. Права и обязанности студентов. Правила внутреннего распорядка вуза. Устав ГУАП. Нормативные документы учебного процесса
2.2	Тема - Особенности подготовки инженеров в ГУАП на кафедре микро- и нанотехнологий аэрокосмического приборостроения. Структура и подразделения ГУАП. Учебный план направления 211000 по профилю – Проектирование и технология ЭВС. Сущность и задачи двухуровневой подготовки. Учебный график. Семестры и сессии.
2.3	Тема - Виды учебных занятий и особенности их проведения. Ответственность студентов по видам занятий и по дисциплине в целом. Рекомендации по организации учебы. Самостоятельная работа студента. Работа с литературой.
2.4	Тема - Аудиторные занятия и внеаудиторная работа студента. Контроль усвоения материала. Текущий и итоговый контроль. Зачеты и экзамены. Модульно-рейтинговая система контроля знаний. Порядок ее проведения по данной дисциплине
2.5	Тема - Морально-этические нормы и правила студента в вузе и за его пределами. Этика взаимоотношений преподавателя и студента
3	<b>Раздел 3 - Квалификационная характеристика направления и профиля подготовки</b>
3.1	Тема - Характеристика ФГОС ВПО по направлению 211000.62. Область, объекты и виды профессиональной деятельности выпускников бакалавриата и магистратуры. Обобщенные задачи профессиональной деятельности. Квалификационные требования. Требования к обязательному минимуму содержания образовательной программы
3.2	Тема - Циклы дисциплин. Дисциплины базовых и вариативных частей циклов. Характеристика сроков освоения образовательных программ и установленные количественные ограничения. Требования стандартов к уровню подготовки специалистов. Участие студентов в научно-исследовательской работе кафедр. Виды работы учебно-исследовательской работы студентов, участие в конкурсах, олимпиадах, выставках. Разработка учебных компьютерных программ, участие в постановке лабораторных работ,

	выполнение переводов, выполнение рефератов и обзоров литературных источников. Условия продолжения обучения в магистратуре
4	<b>Раздел 4 - Этапы развития, современное состояние и перспективы теории и техники конструирования и производства электронных средств аэрокосмических объектов</b>
4.1	Тема - Виды электронных и электронно-вычислительных систем. Области их применения в народном хозяйстве и обороне страны. Этапы развития методов конструирования и производства аппаратуры в России и за рубежом. Анализ требований, предъявляемых к электронной аппаратуре аэрокосмических объектов
4.2	Тема - Современные проблемы конструирования и технологии производства. Перспективы развития теории и техники конструирования и технологии производства в связи с ростом функциональной сложности, изменением условий эксплуатации и усилением конкуренции на мировом рынке
	Промежуточный контроль
5	<b>Раздел 5 - Основы процессов проектирования аэрокосмических электронных средств. Жизненный цикл изделия.</b>
5.1	Тема - Структурно-функциональное представление стадии проектирования. Объект разработки и его представление: наглядное, схематическое, графическое, математическое, комплексное. Этапы проектирования объекта. Постановка задачи
5.2	Тема - Техническое задание. Условия эксплуатации. Анализ задачи. Техническое предложение. Математическая модель. Поиск решений. Тиражирование альтернатив. Оптимизация решений в одномерных и многомерных задачах. Принятие решения.
5.3	Тема - Эскизный и технический проекты. Моделирование и макетирование. Опытный образец. Испытания изделия, их назначение и содержание. Серийное производство. Типы производств. Подготовка производства к освоению изделия и запуску в производство. Сроки освоения и запуска, их зависимость от уровня квалификации и оснащенности технологических служб предприятия
5.4	Тема - Роль унификации и стандартизации в проектировании и производстве изделий. Характеристика систем ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСПД. Автоматизация конструирования и производства авиационных приборов и электронных средств. Понятие сквозного проектирования. Системы CAD-CAM-CAE. Управление качеством и оптимизация технологических процессов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами
6	<b>Раздел 6 - Задачи и функции конструктора-технолога в современном производстве</b>
6.1	Тема - Научно-производственные объединения. Структуры НИИ, КБ, СКТБ, производственных предприятий. Виды предприятий. Понятие и назначение системного конструктора-технолога, его место в проектно-производственном цикле. Конструкторские и технологические подразделения предприятия. Структура производственного процесса. Цеховые технологические бюро
6.2	Тема - Характеристика заготовительных и механообрабатывающих производств приборостроительных предприятий. Технологические процессы обработки на основе физико-химических и энергетических процессов. Сборочное и сборочно-монтажное производство. Процессы контроля и испытаний.
6.3	Тема - Характеристика современной элементной базы электронных приборов. Понятие о системах базовых несущих конструкций. Структурные уровни конструкций изделий электронного приборостроения. Характеристика современных электронных функциональных узлов и основных технологических процессов изготовления
6.4	Демонстрация фильма «Конструирование и производство электронной приборной аппаратуры»
	Промежуточный контроль

### 5.3. 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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

### 5.4. 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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			

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

5.6. 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 1, час
выполнение реферата (Р)	50	50
подготовка к текущему контролю (ТК)	5	5
Всего:	55	55

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

7. 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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
	Щепетов А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник для вузов по направл. 200100 "Приборостроение" /А. Г. Щепетов . – М.: Изд. центр Академия, 2011 .– 368 с.	40
	Макаров Ю.Н. Перспективные технологии приборостроения :учеб. пособие / Ю.Н. Макаров, А.А. Панич, С.В. Скородумов, Т.К. Шумова, И.М. Ягудин –М.: «Экономика», 2011. – 408с.	20
681.2(ГУАП) Л25	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов/ СПбГУАП. СПб., 2005.- 378с.	300
621.37/39 В 93	Высоцкий Б.Ф. Введение в специальность конструктора РЭС. Учебное пособие.- М.: Высшая школа,1990	20

8. 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
	не предусмотрено. Поиск осуществляют студенты по теме реферата.



## 9. Перечень информационных технологий

9.1. 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
	Не предусмотрено

9.2. 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

## 10. 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	Мультимедийная лекционная аудитория	а. 14-06Г

## 11. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

11.1. 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
Зачет	Список вопросов

11.2. 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«ОТЛИЧНО» «ЗАЧТЕНО»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с 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>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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>
«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>
«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>

### 11.3.

### 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
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для зачета

Перечень вопросов для зачета
<p>В чем заключается информационная поддержка жизненного цикла изделия</p> <p>В каких основных направлениях идет развитие конструкций и технологий электронной аппаратуры?</p> <p>Какие основные данные на проектирование приборной аппаратуры содержатся в техническом задании (ТЗ)?</p> <p>Какие основные работы предшествуют стадии изготовления продукции?</p> <p>Какие виды работ выполняются на этапе технического проектирования?</p> <p>Какие виды работ выполняются на этапе эскизного проектирования?</p> <p>Какие виды работ выполняются на этапе технического предложения?</p> <p>От каких требований зависит вид конструктивного исполнения функционального узла?</p> <p>В чем состоят задачи синтеза конструкции второго уровня?</p> <p>Перечислите этапы стадии «Проектирование» жизненного цикла изделия</p> <p>Какие основные группы компонентов составляют комплектацию конструкции прибора?</p> <p>Рассмотрите конструктивные варианты электронных модулей первого конструктивного уровня</p> <p>Как решаются задачи миниатюризации аппаратуры?</p> <p>Какие противоречивые требования рассматриваются при конструировании бортовой приборной аппаратуры?</p> <p>От каких требований зависит вид конструктивного исполнения функционального узла?</p> <p>Какие требования к конструкции бортовой приборной аппаратуры определяются механическими воздействиями?</p> <p>Какие основные информационные источники используются при проектировании изделий?</p> <p>Какие ограничения являются типичными при конструировании бортовой аппаратуры?</p> <p>Перечислите основные требования к конструкции бортовой аппаратуры, определяемые условиями эксплуатации.</p> <p>Какие требования к конструкции бортовой аппаратуры определяются внешними климатическими факторами?</p> <p>Что понимается под производственным процессом и что входит в его состав?</p> <p>Перечислите основные особенности современного приборостроительного производства</p> <p>В каких основных направлениях идет развитие конструкций и технологий электронной аппаратуры?</p> <p>Рассмотрите характерные элементы типовой конструкции модуля 1 уровня</p> <p>Перечислите основные задачи технологической подготовки производства</p> <p>В чём выражается выполнение принципа повышения функциональности устройств?</p> <p>Рассмотрите примеры миниатюризации, реализуемой на плоскости монтажного основания</p> <p>Что понимается под производственным процессом и что входит в его состав?</p> <p>Перечислите основные особенности современного приборостроительного производства</p> <p>Какие основные группы компонентов составляют комплектацию конструкции прибора?</p>

В чем состоят преимущества использования типовой технологии ?  
 Рассмотрите задачи технологии сборки для разных конструктивных уровней  
 Что понимается под системой базовой несущей конструкции?  
 Рассмотрите принцип структурного построения систем БНК  
 Что относится к внутренним процессам, определяющим ТТ к конструкции изделия ?  
 Поясните понятие «Информационная поддержка жизненного цикла изделия»  
 Перечислите основные группы факторов, определяющих направление и метод конструирования  
 Рассмотрите требования объекта установки и места расположения на объекте  
 В чём выражаются требования ресурсоемкости при выборе варианта конструкции  
 Поясните понятия производственной и эксплуатационной технологичности конструкции  
 Как обеспечиваются требования, определяемые внешними климатическими факторами ?  
 Как обеспечиваются требования, определяемые внешними механическими факторами ?  
 Как обеспечиваются требования, определяемые влиянием электромагнитных полей и волн?  
 Как обеспечиваются требования, определяемые влиянием термических и радиационных воздействий ?  
 Как обеспечиваются требования, определяемые влиянием внутренней тепловой энергии ?  
 Какие основные задачи решают при формировании облика конструкции ?  
 Рассмотрите задачи, решаемые при формировании облика конструкции  
 В какой последовательности решают задачу формирования облика конструкции  
 Рассмотрите варианты компоновочных решений модуля (печатного узла) конструкции  
 От чего зависит вариант компоновочного решения модуля (печатного узла) конструкции  
 Укажите типовые параметры размещения компонентов на монтажном основании  
 Рассмотрите особенности решения задачи размещения компонентов на ПП  
 Какие функции может выполнять лицевая панель модуля вставного типа  
 Какие из рассмотренных корпусов ПМК наиболее технологичны по монтажу и контролю?  
 Каковы преимущества корпусов с матричными выводами?  
 Укажите преимущества использования компонентов, монтируемых в отверстия  
 Каким образом осуществляется установка ПМК на посадочные места ПП  
 Какие варианты накопителей компонентов используются в автоматах монтажа ?  
 Рассмотрите варианты конструкций ПП по расположению печатного рисунка  
 Рассмотрите варианты конструкций модулей по расположению монтируемых компонентов  
 Рассмотрите варианты конструкций ПП по материалу оснований  
 Рассмотрите варианты компоновок компонентов на ПП  
 Рассмотрите основные характеристики материалов монтажных оснований  
 Перечислите основные виды материалов, используемых в качестве оснований ПП  
 По каким основным характеристикам выбирают материал оснований ПП ?  
 Какие материалы оснований ПП имеют преимущества для герметичных конструкций ?  
 Какие материалы оснований ПП имеют преимущества для теплонагруженных модулей ?  
 Какие элементы размещают на лицевых панелях приборов ?  
 Какие размерные параметры имеют определяющее значение для вставных блоков ?  
 Какие функции может выполнять корпус прибора ?  
 Укажите особенности промышленных компьютеров  
 Укажите основные требования к выбору материала деталей  
 Какие группы свойств материалов деталей анализируют при выборе ?  
 Рассмотрите прочностные свойства материалов деталей  
 По каким основным характеристикам производят выбор материала детали ?  
 По каким характеристикам выбирают материал детали при воздействии климатических и электромагнитных факторов ?  
 Раскройте зависимость конструктивного исполнения изделия от условий эксплуатации

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

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

1. Темы реферата по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень тем реферата

Рекомендуемые темы реферата
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптоэлектроника. Физические принципы и перспективы развития.</li> <li>2. Акустоэлектроника. Физические принципы и перспективы развития.</li> <li>3. Приборы с зарядовой связью и их применение.</li> <li>4. Рентгеновский контроль качества изготовления электронных средств.</li> <li>5. Эволюция конструкций и технологии изготовления мониторов.</li> <li>6. Эволюция конструкций и технологии изготовления устройств памяти.</li> <li>7. Тенденции развития видеотехники.</li> <li>8. Технологическое применение средств технического зрения.</li> <li>9. Интегральные микросхемы. Эволюция конструкций и перспективы развития.</li> <li>10. Бортовые компьютеры искусственных спутников.</li> <li>11. Компьютеры для использования в производственных процессах.</li> <li>12. Основные материалы для изготовления интегральных микросхем.</li> <li>13. Контроллеры: устройство и назначение.</li> <li>14. Полупроводниковые лазеры.</li> <li>15. Фотолитография в производстве электронных средств.</li> <li>16. Проектирование электронных средств на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)</li> <li>17. Толсто пленочная технология в производстве электронных средств.</li> <li>18. Тонко пленочная технология в производстве электронных средств.</li> <li>19. Полупроводниковая технология в производстве электронных средств.</li> <li>20. Печатная электроника</li> <li>21. Нанотехнология в приборостроении и направления развития.</li> <li>22. Технологии пайки при монтаже электронных средств.</li> <li>23. Параметры и характеристики процесса автоматизированной пайки.</li> <li>24. Покрyтия, применяемые при изготовлении печатных узлов и способы нанесения.</li> <li>25. Конструкции и технологии устройств микросистемной техники.</li> <li>26. Методы экранирования электронных устройств и технологии реализации.</li> <li>27. Методы герметизации электронных устройств и технологии реализации.</li> <li>28. Климатические испытания электронных средств.</li> <li>29. Ресурсные испытания электронных средств.</li> <li>30. Конструкции узлов в 3D MID-исполнении</li> </ol> <p>Возможно предложение своей темы (например, по автоматизации любой операции изготовления электронных средств, по операциям контроля, по надежности и др.).</p>

11.4. 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.

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

### **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 обучающимся 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 изложена в конспекте лекций по дисциплине: См. *Инф. система каф.23 Ларин ВВН Конспект лекций*.

### **Методические указания для обучающихся по выполнению реферата**

Методические указания по выполнению реферата размещены в информационной системе кафедры: См. *Инф. система каф.23\_Ларин\_ВВН\_Реферат*

### 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