

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«24» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование ЭС аэрокосмических систем и комплексов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф. каф. 23, д.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.П. Куркова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Конструирование ЭС аэрокосмических систем и комплексов» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач»

ПК-2 «Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию»

ПК-4 «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения»

ПК-5 «Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ»

ПК-6 «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований»

ПК-12 «Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства»

ПК-13 «Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления и бортовой аппаратуры космических аппаратов и ракетно-космической техники»

ПК-14 «Способен осуществлять руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов бортовой аппаратуры и кабелей при изготовлении изделий ракетно-космической промышленности»

ПК-15 «Способен планировать и управлять производственными процессами при изготовлении изделий "система в корпусе"»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решением системных задач при разработке функциональных и структурных схем бортовых приборных комплексов управления и комплексов целевой аппаратуры космических аппаратов, компоновочных решений приборных комплексов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации, формированием технических требований к составляющим электронным средствам, входящим в состав приборных комплексов, их обеспечением в процессе конструирования, изготовления и эксплуатации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Целями преподавания дисциплины являются:

– внедрение интегративного подхода в образовательную среду программы подготовки магистрантов по специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»;

– получение обучающимися системных знаний в области конструирования электронных средств бортовых приборных комплексов целевой аппаратуры и систем управления космических аппаратов – знаний о их условиях эксплуатации, составе и назначении, принципах функционирования, структурно-функциональных схемах построения и принципах компоновки в составе космического аппарата;

– предоставление обучающимся возможности развить системный подход к решению задач создания, изготовления и эксплуатации различного назначения электронных систем, приборов и блоков для космической техники, развития умений и навыков по разработке технических заданий, структурно-функциональных схем, проведению исследований характеристик и испытаний электронных систем и приборов бортовой целевой аппаратуры и аппаратуры бортового комплекса управления космических аппаратов, а также умений и навыков в части авторского сопровождения процессов производства и эксплуатации электронных средств приборных комплексов;

– создание поддерживающей образовательной среды преподавания по программе подготовки магистрантов специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств».

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных	ПК-1.3.1 знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	задач	
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.3.1 знать методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач ПК-2.У.1 уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, в том числе алгоритмы с использованием искусственного интеллекта ПК-2.В.1 владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-4.3.1 знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-5.3.1 знает схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен проектировать	ПК-6.3.1 знает принципы подготовки технических заданий на современные

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	электронные устройства
Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства	ПК-12.3.1 знает методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов
Профессиональные компетенции	ПК-13 Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления и бортовой аппаратуры космических аппаратов и ракетно-космической техники	ПК-13.3.1 знает основы экономики и организации производства изделий ракетно-космической техники ПК-13.3.2 знает методы сетевого планирования
Профессиональные компетенции	ПК-14 Способен осуществлять руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов бортовой аппаратуры и кабелей при изготовлении изделий ракетно-космической промышленности	ПК-14.3.1 знает основные принципы руководства производственным коллективом ПК-14.3.2 знает директивную технологию сборки и монтажа приборов бортовой аппаратуры и кабелей при изготовлении изделий ракетно-космической промышленности
Профессиональные	ПК-15 Способен	ПК-15.3.1 знает технологию изготовления

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
компетенции	планировать и управлять производственными процессами при изготовлении изделий "система в корпусе"	изделий "система в корпусе"

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Проектирование сложных технических систем»,
- «Планирование и организация научных исследований и опытно-конструкторских работ»;

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

- «Моделирование конструкций и технологий электронных средств»,
- «Конструкторская и технологическая подготовка производства ЭС»

3. Объем и трудоемкость дисциплины ОП

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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)
Раздел 1. Автоматический космический аппарат (АКА) как единая сложная техническая СИСТЕМА.					
Тема 1.1 Космическая система, космический комплекс, космический аппарат. Назначение и состав компонентов					
Тема 1.2. Система «АКА» и «ВНЕШНЯЯ СРЕДА» системы «КА»					
Тема 1.3. Целевое назначение КА и целевая бортовая	3	3			12

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<p>аппаратура (БЦА) КА. Тема 1.4. Электронные (ЭС), оптоэлектронные (ОЭС) и радиоэлектронные (РЭС) средства БЦА различного назначения: алгоритм функционирования, декомпозиция и структурно-функциональные схемы комплексов БЦА. Тема 1.5. Особенности режима функционирования БЦА КА. Тема 1.6. Бортовые обеспечивающие системы (ОС) КА – назначение, структурно-функциональные схемы, основные технические требования.</p>					
<p>Раздел 2. Бортовой комплекс управления (БКУ) КА Тема 2.1. Структурная декомпозиция БКУ КА. Алгоритм функционирования БКУ КА. Системный принцип построения БКУ КА. Общие требования, предъявляемые к БКУ КА и входящим ЭС. Методология математического моделирования состава БКУ. Тема 2.2. Бортовая вычислительная система (БВС). Алгоритм функционирования, основные требования, предъявляемые к БВС, основные характеристики и базовые электронные компоненты. Тема 2.3. Командно-измерительная система (КИС) и входящие в нее ЭС. Тема 2.4. Система управления движением (СУД) и входящие в нее ЭС. Тема 2.5. Система спутниковой навигации (СН) и бортовое синхронизирующее координатно-временное устройство (БСКВУ) Тема 2.6. Электронные блоки управления ОС КА: - блок распределения питания (БРП), - блок регулирования и контроля функционирования системы терморегулирования (БУК); - блок управления приводами (БУП) и блоки управления другими механическими системами (МС) КА. Тема 2.7. Алгоритм взаимосвязи БКУ и БСТИ.</p>	7	6			36
<p>Раздел 3. Интеграция бортового приборного комплекса (БПК) в конструкцию КА. Система взаимосвязи требований «КОНСТРУКЦИЯ - БПК-ЭС» Тема 3.1. Требования к компоновке КА. Методология разработки и оптимизации компоновки КА. Структурная декомпозиция и варианты исполнений конструкций КА. Тема 3.2. Интеграция ЭС БПК в конструкцию КА. Тема 3.3. Основные проблемы, решаемые при размещении ЭС БПК в конструкции КА и варианты их конструкторско-технологических решений. Тема 3.4. Влияние компоновки ЭС БПК на характеристики эффективности КА. Тема 3.5. Особые требования к размещению ЭС компонентов БАПИ и варианты конструктивных решений для их обеспечения. Тема 3.6. Особые требования к размещению ЭС компонентов СУД и варианты конструктивных решений для их обеспечения Тема 3.7. Особые требования, предъявляемые ЭС БПК к СОТР КА. Конструктивные варианты обеспечения теплового режима ЭС БКУ КА. Тема 3.8. Этапы жизненного цикла создания компоновки БКУ и составляющих ЭС.</p>	6	7			34

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 4. Программное обеспечение (ПО) БКУ КА Тема 4.1. Особенности проектирования ПО БКУ. Принцип модульной компоновки архитектуры ПО БКУ. Тема 4.2. Структурная декомпозиция ПО БКУ Тема 4.3. Этапы жизненного цикла создания ПО БКУ	1	1			2
Итого в семестре:	17	17			74
Итого:	17	17			74

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/ темы	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Автоматический космический аппарат (АКА) как единая сложная техническая СИСТЕМА (с демонстрацией слайдов)
1.1	Космическая система, космический комплекс, космический аппарат. Назначение и состав компонентов
1.2	Система «АКА» и «ВНЕШНЯЯ СРЕДА» системы «КА»
1.3	Целевое назначение КА и целевая бортовая аппаратура (БЦА) КА
1.3.1	Электронные (ЭС), оптоэлектронные (ОЭС) и радиоэлектронные (РЭС) средства БЦА различного назначения: алгоритм функционирования, декомпозиция и структурно-функциональные схемы комплексов БЦА
1.3.2	Особенности режима функционирования БЦА КА
1.3.3	Требования к БЦА: периодичность, производительность, оперативность, информативность
1.4	Бортовые обеспечивающие системы (ОС) КА: назначение, структурно-функциональные схемы, основные технические требования
1.4.1	Система электропитания (СЭП)
1.4.2	Двигательная установка (ДУ) и система управления движением (СУД)
1.4.3	Система обеспечения теплового режима (СОТР) КА
1.4.4	Бортовая система телеметрических измерений (БСТИ)
1.4.5	Бортовая система передачи информации (БАПИ)
1.4.6	Механические системы обеспечения (МС) КА
2	Бортовой комплекс управления (БКУ) КА (с демонстрацией слайдов)
2.1	Структурная декомпозиция БКУ КА. Алгоритм функционирования БКУ КА. Системный принцип построения БКУ КА. Общие требования, предъявляемые к БКУ КА и входящим ЭС. Методология математического моделирования состава БКУ.
2.2.	Бортовая вычислительная система (БВС) и программно-запоминающее устройство (ПЗУ). Алгоритм функционирования, основные требования и характеристики, базовые электронные компоненты.
2.3	Командно-измерительная система (КИС), входящие в нее подсистемы и ЭС. Алгоритм функционирования КИС.
2.4	Система управления движением (СУД). Датчики и приборы первичной информации, ЭС, входящие в состав СУД. Алгоритм функционирования и основные требования, предъявляемые к СУД.
2.5	Система спутниковой навигации (ССН) и бортовое синхронизирующее координатно-временное устройство (БСКВУ).

Номер раздела/ темы	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Датчики и приборы первичной информации, ЭС, входящие в состав ССН. Алгоритм функционирования и основные требования, предъявляемые к ССН. Алгоритм функционирования БСКВУ
2.6	Электронные блоки управления ОС КА: - блок распределения питания (БРП), - блок регулирования и контроля функционирования системы терморегулирования (БУК); - блок управления приводами (БУП) и блоки управления другими механическими системами (МС) КА
2.7	Алгоритм взаимосвязи БКУ и БСТИ
3.	Интеграция БПК в конструкцию КА. Система взаимосвязи требований «КОНСТРУКЦИЯ - БПК-ЭС» (с демонстрацией слайдов)
3.1	Требования к компоновке КА. Методология разработки и оптимизации компоновки КА. Агрегатирование, декомпозиция и варианты исполнений конструкций КА
3.2	Интеграция ЭС БПК в конструкцию КА
3.2.1	Основные проблемы, решаемые при размещении ЭС БПК в конструкции КА и варианты их конструкторско-технологических решений
3.2.2	Инерционно-массовое моделирование компоновки КА на этапах вывода КА на орбиту и в процессе орбитального полета
3.2.3	Моделирование аэродинамических параметров КА на этапах вывода КА на орбиту и в процессе орбитального полета, параметров орбитальной ориентации компонентов приборного комплекса БЦА и БКУ
3.2.4	Моделирование теплового режима компонентов БКУ
3.2.5	Моделирование режима функционирования СЭП и компонентов БКУ
3.2.6	Электромагнитная совместимость ЭС БКУ
3.2.7	Защита ЭС БКУ от статического электричества
3.2.8	Защита ЭС БКУ от воздействия космического излучения
3.2.9	Моделирование напряженно-деформируемого состояния базовых несущих конструкций компонентов БКУ
3.2.10	Влияние компоновки КА и ЭС БПК на характеристики эффективности КА
3.2.11	Особые требования к размещению ЭС компонентов БАПИ и варианты конструктивных решений для их обеспечения
3.2.12	Особые требования к размещению ЭС компонентов СУД и варианты конструктивных решений для их обеспечения
3.2.13	Особые требования, предъявляемые ЭС БПК к СОТР КА. Конструктивные варианты обеспечения теплового режима ЭС БКУ КА.
3.2.14	Этапы жизненного цикла создания компоновки БКУ и составляющих ЭС.
4	Программное обеспечение (ПО) БКУ КА (с демонстрацией слайдов)
4.1	Особенности проектирования ПО БКУ. Принцип модульной компоновки архитектуры ПО БКУ
4.2	Декомпозиция и алгоритм функционирования ПО БКУ
4.3	Этапы жизненного цикла создания ПО БКУ

Примечание: лекционные занятия частично проходят в интерактивной форме с демонстрацией слайдов

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических (семинарские) занятий и их трудоемкость приведены в таблице

5.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Формы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
1	Автоматический				

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Формы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
	космический аппарат (АКА) как единая сложная техническая СИСТЕМА	Семинар Групповая дискуссия	3	3	1
2	Бортовой комплекс управления (БКУ) КА	Семинар Групповая дискуссия Мозговой штурм	6	6	2
3	Интеграция бортового приборного комплекса (БПК) в конструкцию КА. Система взаимосвязи требований «КОНСТРУКЦИЯ - БПК-ЭС»	Семинар Групповая дискуссия Мозговой штурм	7	7	3
4	Программное обеспечение (ПО) БКУ КА	Семинар Групповая дискуссия	1	1	4
Всего			17		

Примечание: практические занятия проходят в интерактивной форме

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

<i>Учебным планом не предусмотрено</i>		
Всего		

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	36	36
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	24	24
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

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	Кол-во экз. в библиотеке
УДК 623.746.519 К 93 URL: www.search.rsl.ru	Куркова, О.П. Оптимизация показателей эффективности автоматических беспилотных космических летательных аппаратов на этапе НИОКР и постановки на производство. – СПб: «Борей-АРТ», 2008. – 118 с.	0
УДК 629.7.05 М59 URL: baumanpress.ru>books/482/482.pdf	Микрин, Е.А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов: учебное пособие / Е.А. Микрин. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 245 с.	0
УДК 629.78.05 Т83 URL: 624.pdf">baumanpress.ru>Зеленцов>624.pdf	Туманов, А.В. Основы компоновки бортового оборудования космических аппаратов: учебное пособие / А.В. Туманов, В.В. Зеленцов, Г.А. Щеглов. – 3-е изд., испр. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 572 с.	0
УДК 629.78.05 Н64 URL: www.search.rsl.ru	Никольский, В.В. Исследование процессов в бортовых системах автоматических космических аппаратов / В.В. Никольский; Балт. гос. техн. ун-т – СПб., 2013. – 59 с.	0
УДК 629.78.(075) К93 URL: www.search.rsl.ru	Куренков, В.И. Основы устройства и моделирования целевого функционирования космических аппаратов наблюдения: учебное пособие / В.И. Куренков, В.В. Салмин, Б.А. Абрамов – Самара: Изд.-во Самарский гос. ун-та, 2006. – 296 с.	0

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
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26, №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

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
	<i>Не предусмотрено</i>

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
	<i>Не предусмотрено</i>

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	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06 г

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
ЗАЧЕТ	Список вопросов

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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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
	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>

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
Раздел 1. Автоматический космический аппарат (АКА) как единая сложная техническая СИСТЕМА		
1	Космическая система, космический комплекс, космический аппарат. Назначение и состав компонентов	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
2	Какие особенности физической «ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ» КА необходимо учитывать при создании бортового приборного комплекса?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
3	Что представляет собой техническая «ВНЕШНЯЯ СРЕДА» КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
4	Какие виды бортового целевого оборудования вы знаете? Каково их назначение и алгоритмы функционирования?	ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
5	В чем заключаются особенности режима функционирования БЦА КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
6	По каким показателям оценивается эффективность работы БЦА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
7	Какие бортовые обеспечивающие системы (ОС) КА вы знаете? Какого их назначение? Какие ЭС входят в состав этих систем?	ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
8	Приборный комплекс БАПИ – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования	ПК-1.3.1 ПК-5.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
9	Приборный комплекс БАКИС – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования	ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
10	Приборный комплекс механических систем – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования	ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
Раздел 2. Бортовой комплекс управления (БКУ) КА		
11	По какому принципу строятся современные БКУ КА? В чем его отличие от принципов, по которым строились БКУ первых КА? Какие ЭС входят в состав БКУ КА? В чем суть алгоритма функционирования БКУ КА? Какие общие требования, предъявляются к БКУ КА и входящим в него ЭС?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1 ПК-15.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1
12	Каково назначение БВС и ПЗУ? В чем суть алгоритма функционирования БВС? Какие требования предъявляются к БВС? Какие базовые электронные компоненты используются при создании БВС КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-15.3.1
13	Каково назначение КИС КА? Какие подсистемы и ЭС входят в состав КИС? В чем суть алгоритма функционирования КИС?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1
14	Какие ЭС входят в состав СУД? В чем суть алгоритма функционирования СУД? Какие требования предъявляются к СУД?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
15	Приборный комплекс БИС-ЭГ – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
16	Приборный комплекс систем БДУС и СИПС – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
17	Приборный комплекс систем БИУС и ИУС ВОА – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
18	Каково назначение ССН? Какие датчики и приборы первичной информации, ЭС входят в состав ССН?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
19	Каково назначение БСКВУ? В чем суть алгоритма функционирования БСКВУ?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
20	Каково назначение, состав и принцип действия приборного комплекса СТКРП?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
21	Приборный комплекс ИК ПМВ - назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
22	Приборный комплекс БОКЗ – назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
23	Приборный комплекс СГК - назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
24	Приборный комплекс ССКМ - назначение, состав, принцип функционирования и построения, предъявляемые требования?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
25	Электронные блоки управления ОС КА: - блок распределения питания (БРП), - блок регулирования и контроля функционирования системы терморегулирования (БУК); - блок управления приводами (БУП) и блоки управления другими механическими системами (МС) КА	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
26	В чем заключаются особенности электропитания ЭС БПК КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
27	Как взаимосвязаны БКУ и СОТР КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
28	Как обеспечивается управление МС КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1
29	Как взаимосвязаны БСТИ и БКУ КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
Раздел 3. Интеграция БПК в конструкцию КА. СИСТЕМА взаимосвязи требований «КОНСТРУКЦИЯ - БПК-ЭС»		
30	Какие требования предъявляются к компоновке КА? Как осуществляется разработка и оптимизация компоновки КА? Какие варианты компоновок КА вы знаете?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
		ПК-12.3.1 ПК-13.3.1 ПК-13.3.2
31	В чем суть СИСТЕМЫ взаимосвязи требований «КОНСТРУКЦИЯ - БПК-ЭС»?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1 ПК-13.3.1 ПК-13.3.2
32	В чем проявляется влияние требований орбитальной ориентации БЦА и БКУ на компоновку КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
33	Какие особые требования предъявляются к размещению ЭС компонентов БАПИ? Какие варианты конструктивных решений для их обеспечения вы знаете?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
34	Какие особые требования предъявляются к размещению ЭС компонентов СУД? Какие варианты конструктивных решений для их обеспечения вы знаете?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
35	Какие требования предъявляются к инерционно-массовым параметрам КА? Какие конструктивные решения обеспечивают их при интеграции БПК?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
36	Какие требования предъявляются к аэродинамическим параметрам КА? Какие конструктивные решения обеспечивают их при интеграции БПК?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
37	Какие требования предъявляются к тепловому режиму КА и ЭС БПК? Какие конструктивные решения обеспечивают их при интеграции БПК? Какие особые требования предъявляются ЭС приборного комплекса к СОТР КА? Какие варианты конструктивных решений используются для обеспечения теплового режима ЭС БПК КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-12.3.1
38	Какие требования ЭМС предъявляются к ЭС БПК и как они обеспечиваются при интеграции БПК в конструкцию КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-12.3.1
39	Какое отрицательное влияние оказывает статическое электричество на функционирование ЭС БПК? Какие конструктивные решения обеспечивают защиту ЭС БПК от статического электричества?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-12.3.1
40	Какое отрицательное влияние оказывает космическое излучение на функционирование ЭС БПК? Какие конструктивные решения обеспечивают защиту ЭС БПК от космического излучения?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
		ПК-12.3.1
41	Какое отрицательное влияние может оказывать напряженно-деформируемое состояние конструкций КА на функционирование ЭС БПК? Какие конструктивные решения обеспечивают снижение этого влияния при интеграции БПК в конструкцию КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-12.3.1
42	Как компоновки КА и ЭС БПК влияют на характеристики эффективности КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1
43	Какие этапы жизненного цикла создания КА должны быть реализованы при создании БПК и составляющих его ЭС.	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-12.3.1 ПК-13.3.1 ПК-13.3.2 ПК-14.3.1 ПК-14.3.2 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
44	Директивная технология изготовления опытных и серийных образцов КА? Порядок монтажа, наладки и испытаний приборных комплексов БА КА?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-12.3.1 ПК-13.3.1 ПК-13.3.2 ПК-14.3.1 ПК-14.3.2 ПК-15.3.1 ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
Раздел 4. Программное обеспечение (ПО) БКУ КА		
45	Какова структурная декомпозиция ПО БКУ КА, в чем заключаются особенности проектирования ПО БКУ?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1
46	Какие этапы жизненного цикла создания ПО БКУ вы знаете? Что включает в себя каждый из этапов?	ПК-6.3.1 ПК-1.3.1 ПК-5.3.1 ПК-4.3.1 ПК-12.3.1 ПК-13.3.1 ПК-13.3.2 ПК-14.3.1 ПК-14.3.2

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
	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>

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 компетенции
1	<p>Космическая система – это?</p> <ul style="list-style-type: none"> • совокупность одного или нескольких космических комплексов (КК) и специальных космических комплексов (СпКК), предназначенных для решения целевых задач • комплекс технических средств ПОТРЕБИТЕЛЯ космической информации • техническое устройство, предназначенное для функционирования в космическом пространстве с целью решения задач в соответствии с назначением космического комплекса или космической системы 	ПК-1
2	<p>Основными составляющими компонентами КА являются?</p> <ul style="list-style-type: none"> • БЦА • БКУ • Сборочно-защитный блок (обтекатель) • Обеспечивающие системы • Корпусные и монтажные конструкции • Комплект средств доставки • Технический комплекс космической головной части 	
3	<p>Какие воздействующие на КА факторы являются технической внешней средой?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ракета-носитель; • невесомость, • разгонный блок; • космический вакуум, • испытательные стенды; • стапель сборки; • метеорные потоки, • космическая радиация, • лучистые тепловые потоки 	
4	<p>Что исходно определяет принцип построения и состав аппаратно-программных средств БКУ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Целевое назначение КА • Метод управления КА • Программой орбитального полета КА • Сроком активного существования КА 	
5	<p>Что относится к функциям БКУ ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • автономное (без участия НКУ) обеспечение приведения КА в заданную ориентацию после отделения от ракеты-носителя (РН) или разгонного блока (РБ) • управление движением центра масс (ЦМ) КА и движением КА вокруг ЦМ в процессе орбитального полета; • разработку и выдачу команд и программ управления; • управление ориентацией солнечных батарей (СБ); • управление режимами работы системы электропитания (СЭП) КА и системы обеспечения теплового режима (СОТР) КА; 	

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
	<ul style="list-style-type: none"> • управление средствами системы телеметрических измерений (БИТС) и формирование телеметрической информации; • ведение бортовой шкалы времени; • обеспечение приема/передачи управляющей информации по каналам связи «Земля-борт» 	
6	<p>Что составляет основополагающий комплекс исходных данных для разработки СЭП КА:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Параметры орбиты и программа полета • Конфигурация КА • Параметры СБ • Мощность нагрузки • Параметры АБ 	ПК-2
7	<p>Какие функции выполняет активная телеметрическая информация?</p> <ul style="list-style-type: none"> • участвует в процессе управления КА • характеризует состояние агрегатов и систем КА в процессе орбитального полета 	
8	<p>Какие действия осуществляются на 1 этапе алгоритма проектирования БСТИ КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • планирование режимов исследования состояния БКУ и БЦА • планирование допустимого объема телеметрической информации из условий длительности участков видимости КА • планирование длительности сеансов сбора аналоговой информации и назначение соответствующих режимов работы преобразующей, вычислительной и запоминающей аппаратуры в составе БСТИ 	
9	<p>Что является ядром БКУ современных КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бортовая центральная вычислительная машина (БЦВМ) • Бортовая командно-измерительная система (КИС) • Система трансляции команд и распределения питания (СТКРП) 	
10	<p>Что входит в функциональную часть комплекса программного обеспечения (ПО) БКУ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ПО «стартовый код» • ПО конфигурации БЦВМ • ПО управления СОТР • ПО обмена с «абонентами» • ПО управления системой навигации 	
11	<p>Требования по каким характеристикам являются универсальными и обязательными ограничениями при проектировании любой БА КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Срок активного существования • Энергопотребление • Масса • Стойкость к радиационному воздействию • Надежность 	ПК-4
12	<p>На разработку каких компоновочных решений при проектировании КА влияет состав и характеристик бортовой аппаратуры?</p> <ul style="list-style-type: none"> • на геометрическую компоновку КА • на инерционно-массовую компоновку КА • на функциональную компоновку КА • на аэродинамическую компоновку КА 	
13	Какой критерий является основным при оценке	

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
	<p>компоновочного решения при создании КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • максимальная эффективность БЦА • показатели плотности компоновки (рационального использования внутренних объемов); • показатели унификации элементов конструкции и бортового оборудования; • минимальные трудоемкость и стоимость разработки и изготовления КА 	
14	<p>Какие приемы используются для уменьшения массы КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • методики равнопрочного конструирования • сокращение объектов резервирования • использование современных композиционных конструкционных материалов 	
15	<p>Какие приемы используются для уменьшения энергопотребления на борту КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • применение БА на базе микроэлектронных компонентов БЦВС; • использование импульсных режимов работы БА; • использование оптико-волоконных линий передачи сигнальной информации; • использование «холодного» резервирования 	
16	<p>Какие требования по стойкости к воздействию температур, предъявляются к проектируемой БА, которая должна устанавливаться в герметичном приборном отсеке КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • от 0 С° до +40 С°; • от – 80 С° до +70 С° • от +18 до +22 С° 	ПК-5
17	<p>Что является основной характеристикой БСТИ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Количество измеряемых и сигнальных параметров • Объем памяти запоминающего устройства • Скорость радиопередающего устройства 	
18	<p>Для управление угловой ориентацией и стабилизацией КА относительно собственного ЦМ в процессе орбитального полета предназначены системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Силовой гироскопический комплекс (СГК) • Система сброса кинетического момента (ССКМ) • Инфракрасный построитель местной вертикали (ИК ПМВ) • Блок датчиков угловых скоростей БДУС 	
19	<p>Какой тип канала информационного обмена является основным в современных БКУ КА?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мультиплексный • Кодовый 	
20	<p>По какому каналу обмена осуществляется взаимодействие бортовой КИС и БЦВМ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кодовый • Мультиплексный 	
21	<p>Что входит в состав бортового синхронизирующего координатно-временного устройства (БСКВУ)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • модуль процессора-вычислителя и ПЗУ • модуль частотно-временного синхронизатора; • модуль обмена; • модуль ГНСС приемника 	ПК-6
22	<p>Что является основными характеристиками БСКВУ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Частота навигационных измерений • Точность определения скорости КА • Точность определения положения КА 	

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
23	<p style="text-align: center;">• Погрешность временной привязки измерений</p> <p>Что входит в состав системы управления движением (СУД)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Блок датчиков угловых скоростей (БДУС) • Инфракрасный построитель местной вертикали • Блок определения координат звезд (БОКЗ) • Силовой гироскопический комплекс • Бескарданная инерциальная система электростатических гироскопов (БИС-ЭГ) • Блок управления стабилизацией • Комплексная двигательная установка • Бортовое синхронизирующее координатно-временное устройство • Система сброса кинетического момента 	
24	<p>По какому принципу осуществляется моделирование СТКРП в процессе проектирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> • по принципу моделирования систем массового обслуживания • по принципу моделирования системы типа «конечный автомат» 	
25	<p>Что входит в состав БИС-ЭГ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • блок чувствительных элементов (электростатических гироскопов) • магнитоэлектрический насос • кварцевого маятникового акселерометра • оптико-электронная система считывания угловой информации • волоконно-оптический одноосный датчик угловых скоростей • вычислительное устройство • сканирующее зеркало • фотодатчик 	
26	<p>Авторское сопровождение это?</p> <ul style="list-style-type: none"> • надзор за обеспечением изготовителем технических решений разработчика, предусмотренных технической документацией, своевременным устранением выявленных недостатков продукции и технологического процесса • консультирование в процессе производства, анализ и оценка предложений по улучшению конструкторских решений, принятие решений по их внедрению 	ПК-12
27	<p>Допускается ли при изготовлении опытного изделия принимать конструкторские решения путем оформления их в Оперативном журнале?</p> <ul style="list-style-type: none"> • допускается • не допускается • допускается при условии последующего выпуска извещения на изменение конструкторской документации 	
28	<p>Какой документ выпускается для оформления решения о допустимости/не допустимости отклонений от конструкторской документации при изготовлении сборочных единиц и изделий РКТ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • карточка разрешения • акт технического анализа • запись в технологическом паспорте 	
29	<p>Какой основной критерий, прежде всего, должен выполняться</p>	

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
	<p>при принятии решения о допустимости отклонений от конструкторской документации при изготовлении сборочных единиц и изделий РКТ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • на качество и надежность изделия в целом не влияет • на себестоимость изделия не влияет 	
30	<p>Целесообразно ли для сборки КА создавать автоматизированные/роботизированные производственные линии?</p> <ul style="list-style-type: none"> • целесообразно • не целесообразно 	
31	<p>Использование модульного принципа проектирования позволяет ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сократить цикл разработки • Сократить цикл изготовления • Повысить показатели надежности • Повысить функциональные возможности • Сократить себестоимость изготовления объекта разработки 	ПК-13
32	<p>Какие нерасчетные виды возможного взаимодействия компонентов БА с корпусом КА необходимо учитывать при планировании исследований и разработок?</p> <ul style="list-style-type: none"> • механическое контактное взаимодействие • оптическое воздействие • частотное взаимодействие • упругие динамические деформации • воздействие внутреннего статического электричества 	
33	<p>Какие преимущества дает деление КА на отсеки?</p> <ul style="list-style-type: none"> • сокращение временных циклов разработки и изготовления • упрощение технических решений обеспечения защиты БА от воздействия космического пространства • удобство обслуживания • уменьшение взаимного влияния БА БКУ и БЦА • снижение затрат на разработку и изготовление • сокращение производственных площадей 	
34	<p>Какой вид задач соответствует этапу тактического планирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Суммарные задачи • Операционные задачи • Глобальные задачи 	
35	<p>Какие цели могут быть достигнуты путем использования методики структурной оптимизации плана-графика?</p> <ul style="list-style-type: none"> • достижение максимально допустимой степени параллельности фаз • минимизация простоев между событиями; • минимизация событий; • минимизация входных и выходных связей между событиями; • выявление и минимизация «узких мест» 	
36	<p>Процесс «Руководства» структурными подразделениями предполагает?</p> <ul style="list-style-type: none"> • управление состоянием объекта исследований, разработки или производства • управление субъектами, реализующими управление объектом 	ПК-14

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
37	<p>Что является основным критерием экономического метода руководства?</p> <ul style="list-style-type: none"> • соизмеримость затрат и результатов деятельности подразделения • снижение затрат на реализацию деятельности подразделения • достижение максимально возможного результата 	
38	<p>Когда целесообразно применять административный принцип руководства?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Когда выполняемая подразделением работа не требует привлечения специалистов высокой квалификации • Когда выполняемая подразделением работа требует привлечения специалистов высокой квалификации 	
39	<p>Предусматривают ли программы испытаний при создании БА КА РКТ проведение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • автономных предварительных испытаний • комплексных предварительных испытаний • периодических испытаний • ресурсных испытаний 	
40	<p>Предусматривает ли технология изготовления кабельных сборочных единиц электропроверки в соответствии с требованиями конструкторской документации?</p> <ul style="list-style-type: none"> • предусматривает • не предусматривает 	
41	<p>Какая из технологий резки полупроводниковой пластины на кристаллы в настоящее время является наиболее часто применяемой в процессе производства?</p> <ul style="list-style-type: none"> • резка алмазным диском с внешней режущей кромкой, резка проволокой с применением абразива, ультразвуковая резка • плазменная резка • скрайбирование алмазным резцом • скрайбирование лазером • скрайбирование электронным лучом 	ПК-15
42	<p>Какие классы «систем в корпусе» могут иметь место быть в зависимости от типа процесса сборки и монтажа?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сборка/монтаж элементов/компонентов в одной плоскости (2D) • Сборка/монтаж элементов/компонентов через промежуточную подложку (2,5D) • Сборка/монтаж элементов/компонентов в трехмерном пространстве (3D) 	
43	<p>Какими факторами определяется технологическая операция монтажа проволочных или ленточных межсоединений между активными и пассивными компонентами на подложке и внешними выводами корпуса изделия?</p> <ul style="list-style-type: none"> • материалом токопроводящих покрытий и контактных площадок керамической или кремниевой подложки; • размерами контактных площадок активных структур, расстоянием между ними и разновысотностью их уровней по отношению к объединительной подложке; • максимальной длиной проволочных межсоединений; • возможным ограничением по нагреву изделия 	
44	<p>Какая из указанных ниже технологий позволяет снизить температуру нагрева?</p> <ul style="list-style-type: none"> • термозвуковая сварка золотой проволоки 	

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
	<ul style="list-style-type: none"> • Монтаж кристаллов на припой, эвтектику и клей • ультразвуковая микросварка 	
45	<p>Какое техническое решение, применяемое с целью увеличения плотности (соединяемости или доступной емкости соединений) печатных плат является наиболее простым, но и наиболее дорогостоящим?</p> <ul style="list-style-type: none"> • увеличить число слоев для сигнальной разводки • уменьшить диаметр отверстий и контактной площадки • увеличить число проводящих каналов между контактными площадками путем уменьшения ширины проводников 	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>

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:

- 1 часть. Введение;
- 2 часть. Изложение содержания (основная часть раздела/темы);
- 3 часть. Заключение;
- 4 часть. Интерактивная часть, *включающая:*
 - представление демонстрационных материалов;
 - ответы на вопросы обучающихся;
 - краткая дискуссия по теме;

- творческое домашнее задание для самостоятельной работы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

- семинары должны проводиться по форме групповой дискуссии по соответствующим разделам дисциплины с включением мозгового штурма по отдельным вопросам;
- каждый семинар должен быть посвящен одной наиболее сложной проблеме в соответствующем разделе дисциплины, которую определяет преподаватель;
- программа семинара должна разрабатываться преподавателем, который заранее (не позднее чем за 15 дней) должен ознакомить с ней обучающихся;
- программа семинара должна включать:
 - вводную часть,
 - основную часть, в том числе:
 - доклад по проблемному вопросу;
 - обсуждение доклада;
 - подведение итогов семинара;
- для каждого семинара преподавателем назначаются выступающие из числа обучающихся;
- за каждым выступающим закрепляется конкретная тема (вопрос) доклада;
- выступающий (не позднее чем за 5 дней) должен представить проект доклада преподавателю для предварительного обсуждения;
- доклады обучающиеся могут сопровождать демонстрацией презентаций;
- на семинарах могут представляться краткие доклады по заранее подготовленным обучающимися рефератам.

11.3. 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.

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:

- «Конспект лекций», составляемый обучающимся в процессе лекционных занятий;
- учебно-методические материалы по дисциплине.

11.4. 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.

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по каждому разделу лекционного курса после завершения обучения по соответствующему разделу.

Оценка текущей успеваемости обучающегося осуществляется на основании:

- устного ответа обучающегося на один из вопросов по соответствующему разделу лекционного курса в форме собеседования;

- проверки выполнения творческого домашнего задания для самостоятельной работы.

Критерием оценки успеваемости обучающегося при текущем контроле являются уровень освоения обучающимся изучаемой дисциплины, оцениваемый по двухуровневой системе:

1 уровень «успевает»:

- обучающийся усвоил основной программный материал по разделу, по существу излагает его, опираясь на знания полученные в процессе прослушивания лекционного курса;

- творческое домашнее задание выполнил;

2 уровень «не успевает»:

- обучающийся не усвоил значительной части программного материала по разделу, не отвечает на вопрос по существу, допускает существенные ошибки и неточности;

- творческое домашнее задание не выполнил.

При проведении промежуточной аттестации результаты текущего контроля учитываются следующим образом: к промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, полностью выполнившие задания для оценки текущей успеваемости с результатом «успевает».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- ЗАЧЕТ – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Оценка знаний обучающегося осуществляется на основании устных ответов обучающегося на один из вопросов по каждому из разделов курса. Перечень вопросов представлен в таблице 16.

Критерии оценки уровня знаний обучающегося при прохождении промежуточной аттестации в соответствии с таблицей 14.

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