

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

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

«23» 06 2022 г.

(протокол № УС-05 )

Ректор ГУАП



Ю.А. Антохина

«23» 06 2022 г.

ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Оформление конструкторской документации  
по ЕСКД в SolidWorks

Санкт-Петербург, 2022 г.

Лист согласования

Программу составили

Руководитель ДПП

Зам. декана по УР ФСПО, к.т.н.  
должность, уч. степень, звание

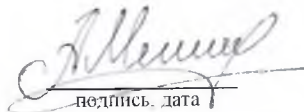


подпись, дата

С.Л. Поляков  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

Д-р экон. наук, профессор каф. 82  
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.М. Мельниченко  
инициалы, фамилия

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области приобретения навыков работы с САД-системой SolidWorks.

Программа разработана с учетом потребностей специалистов в области проектирования и конструирования космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

Программа разработана в соответствии с:

- профессиональным стандартом "Инженер-конструктор датчиковой аппаратуры в ракетно-космической промышленности" (утвержден приказом Минтруда России от 25.08.2021 N 576н);

- профессиональным стандартом "Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем" (утвержден приказом Минтруда России от 23.04.2018 N 278н).

### 1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы следующие компетенции:

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Создание и редактирование чертежей в SolidWorks
2	Работа с примечаниями в чертежах в SolidWorks
3	Работа с таблицами в чертежах в SolidWorks.
4	Оформление конструкторской документации по ЕСКД

В результате освоения программы слушатель должен знать:

- алгоритм компоновки реального спутника в 3D, а также компоновки функционального макета, с точки зрения работы бортовых систем и проведения испытаний на аэродинамическом подвесе;
- принципы построения чертежей, распиновок, технологии выполнения пайки, обжимки;
- принцип работы солнечных батарей;
- требования техники безопасности при выполнении работ;
- принципы продуктивной работы в команде;
- принципы устранения распространенных проблем программных приложений;
- принципы и условия работы на 3D-принтере и станке лазерной резки;
- важность тщательного тестирования решения;
- динамику вращения твердого тела, особенности околоземной космической среды, активные и пассивные системы ориентации и стабилизации;
- идентификацию систем;
- важность документирования испытаний.
- важность установления и поддержания уверенности и доверия со стороны заказчика;
- назначение, требования и важность смежных профессий;

- значение построения и поддержки продуктивных рабочих отношений;
- методы эффективной работы в команде;
- важность оперативного разрешения недопонимания и конфликтных ситуаций;
- технический язык, связанный с компетенцией;
- цели и методы создания, ведения и представления отчетов.
- общие типы проблем, которые могут возникнуть в ходе рабочего процесса;
- тенденции и направления развития в отрасли, включая новые материалы, методы и технологии.
- важность тщательного документирования разработанных решений;
- необходимость выполнения требований техники безопасности и охраны труда.

уметь:

- читать сборочные чертежи, электрические схемы, спецификации и перечни элементов;
- разрабатывать проект бортовой кабельной сети и изготавливать ее;
- разрабатывать 3D-модель функционального макета спутника-конструктора;
- сохранять результаты работы в САПР в формате \*. dwg, \*.dxf, \*.stl для работы на станках лазерной резки и 3D печати;
- работать на 3D-принтере и за станком для лазерной резки;
- выполнять сборочные и монтажные чертежи и спецификации;
- общаться с помощью устных, письменных и электронных средств для обеспечения ясности и эффективности;
- понимать требования заказчика и обеспечивать реализацию его ожиданий;
- регулярно сообщать коллегам новейшую информацию о планируемых работах по техническому обслуживанию и обсуждать графики, чтобы свести к минимуму отрицательное влияние на производительность труда;
- позитивно и конструктивно реагировать на отзывы о собственной работе;
- организовывать процесс общения внутри команды и принимать решения по достижению решения вопросов;
- читать, интерпретировать и извлекать технические данные и другую необходимую информацию из документации
- собирать и анализировать информацию;
- быстро выявлять и понимать проблемы и самостоятельно решать их;
- разрабатывать альтернативные решения, выбирать наиболее подходящий вариант и принимать необходимое решение;
- использовать потенциал новых технологий;
- проявлять настойчивость при решении сложных проблем;
- использовать возможности по реализации идей, направленных на улучшение конечного продукта и повышение общего уровня удовлетворенности заказчика;
- демонстрировать желание испытывать новые методы и воспринимать перемены.
- оформлять необходимую документацию в соответствии с требованиями к ней;
- демонстрировать культуру производства;
- правильно использовать инструмент;
- экономично расходовать ресурсы и материалы;
- соблюдать требования техники безопасности при выполнении всех видов работ.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

### **1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

#### **1.4 Объем ДПП и форма обучения**

Объем ДПП, который включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы составляет 72 часа.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

## **2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Требования к организации образовательного процесса**

Учебные занятия проводятся не более 8 часов в день.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Учебные занятия проводятся парами (два академических часа), продолжительность одной пары 90 минут.

Между парами предусмотрены перерывы не менее 10 минут.

### **2.2 Кадровое обеспечение**

Образовательный процесс по ДПП ПК обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому курсу, дисциплине (модулю), опыт работы в соответствующей профессиональной сфере и (или) систематически занимающимся научной деятельностью.

При отсутствии педагогического образования научно-педагогические кадры, обеспечивающие образовательный процесс по ДПП ПК, имеют дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) обучения.

Также научно-педагогические кадры проходят в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда.

К образовательному процессу по ДПП ПК также привлечены преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

### **2.3 Материально-технические условия**

Материально-технические условия приведены в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)».

### **2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

Учебно-методическое и информационное обеспечение приведено в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)».

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график приведен в таблице 1.

Срок обучения – 9 дней при 8-часовой учебной нагрузке.

Объем ДПП ПК 72 (час.)

Таблица 1 – Календарный учебный график

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего, час.	Календарный период, (недели)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности	2	Л									
2	Модуль 2. Современные технологии в профессиональной сфере	2	Л									
3	Модуль 3. Создание видов, разрезов и сечений	16	Л	ПР	ПР							
4	Модуль 4. Работа со слоями	3			Л/ПР							
5	Модуль 5. Нанесение размеров и предельных отклонений	5			ПР	ПР						
6	Модуль 6. Добавление примечаний	9				ПР	ПР					
7	Модуль 7. Использование таблиц	7					Л	ПР				
8	Модуль 8. Создание чертежей больших сборок	3						Л/ПР				
9	Модуль 9. Работа с блоками	6						ПР	ПР			
10	Модуль 10. Импорт размеров и примечаний из модели	3							Л/ПР			
11	Модуль 11. Импорт и экспорт чертежей в различные форматы. Вывод на печать	2									ПР	
12	Модуль 12. Настройки документа	5									Л/ПР	
13	Модуль 13. Работа с модулем iTools «Спецификация для Solidworks»	3									Л	ПР
14	Итоговая аттестация (экзамен)	6										ИА *
ИТОГО, час.		72										

*Примечания:*

\* Обозначение видов учебной деятельности:

Л – лекции;

ПР – практические занятия;

ИА – итоговая аттестация.

#### 3.2 Учебный план

Учебный план ДПП ПК, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий (или дистанционных образовательных технологий) приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Учебный план ДПП ПК, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	ОТ*, час.	Аудиторные/ дистанционные занятия, час.				Форма промежуточной аттестации	Компетенции
			Всего	из них***				
				Лекции	Лаб. раб.	Практ. занят.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности	2	2	2	-	-	-	-
2	Модуль 2. Современные технологии в профессиональной сфере	2	2	2	-	-	-	-
3	Модуль 3. Создание видов, разрезов и сечений	16	16	4	-	12	-	ПК1
4	Модуль 4. Работа со слоями	3	3	1	-	2	-	ПК1
5	Модуль 5. Нанесение размеров и предельных отклонений	5	5	-	-	5	-	ПК1
6	Модуль 6. Добавление примечаний	9	9	-	-	9	-	ПК2
7	Модуль 7. Использование таблиц	7	7	3	-	4	-	ПК3
8	Модуль 8. Создание чертежей больших сборок	3	3	1	-	2	-	ПК4
9	Модуль 9. Работа с блоками	6	6	-	-	6	-	ПК4
10	Модуль 10. Импорт размеров и примечаний из модели	3	3	1	-	2	-	ПК4
11	Модуль 11. Импорт и экспорт чертежей в различные форматы. Вывод на печать	2	2	-	-	2	-	ПК4
12	Модуль 12. Настройки документа	5	5	1	-	4	-	ПК4
13	Модуль 13. Работа с модулем iTools «Спецификация для Solidworks»	3	3	1	-	2	-	ПК4
14	Итоговая аттестация (экзамен)	6	6	-	-	6	-	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
ИТОГО:		72	72	16	0	56		

*Примечания:*

\* ОТ – общая трудоемкость.

### 3.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Формы рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики/ стажировки по ДПП ПК приведены ниже.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

### Оформление конструкторской документации по ЕСКД в SolidWorks (Название)

По ДПП ПК «Оформление конструкторской документации по ЕСКД в SolidWorks»  
(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий

#### 1 Цель

Целью реализации курса является совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области приобретения навыков работы с САД-системой SolidWorks.

#### 2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения курса слушатель должен обладать следующими компетенциями:

ПК1 Создание и редактирование чертежей в SolidWorks

ПК2 Работа с примечаниями в чертежах в SolidWorks

ПК3 Работа с таблицами в чертежах в SolidWorks

ПК4 Оформление конструкторской документации по ЕСКД

В результате освоения программы слушатель должен

##### **знать:**

- алгоритм компоновки реального спутника в 3D, а также компоновки функционального макета, с точки зрения работы бортовых систем и проведения испытаний на аэродинамическом подвесе;
- принципы построения чертежей, распиновок, технологии выполнения пайки, обжимки;
- принцип работы солнечных батарей;
- требования техники безопасности при выполнении работ;
- принципы продуктивной работы в команде;
- принципы устранения распространенных проблем программных приложений;
- принципы и условия работы на 3D-принтере и станке лазерной резки;
- важность тщательного тестирования решения;
- динамику вращения твердого тела, особенности околоземной космической среды, активные и пассивные системы ориентации и стабилизации;
- идентификацию систем;
- важность документирования испытаний.
- важность установления и поддержания уверенности и доверия со стороны заказчика;
- назначение, требования и важность смежных профессий;
- значение построения и поддержки продуктивных рабочих отношений;
- методы эффективной работы в команде;
- важность оперативного разрешения недопонимания и конфликтных ситуаций;



- технический язык, связанный с компетенцией;
- цели и методы создания, ведения и представления отчетов.
- общие типы проблем, которые могут возникнуть в ходе рабочего процесса;
- тенденции и направления развития в отрасли, включая новые материалы, методы и технологии.
- важность тщательного документирования разработанных решений;
- необходимость выполнения требований техники безопасности и охраны труда.

**уметь:**

- читать сборочные чертежи, электрические схемы, спецификации и перечни элементов;
- разрабатывать проект бортовой кабельной сети и изготавливать ее;
- разрабатывать 3D-модель функционального макета спутника-конструктора;
- сохранять результаты работы в САПР в формате \*. dwg, \*.dxf, \*.stl для работы на станках лазерной резки и 3D печати;
- работать на 3D-принтере и за станком для лазерной резки;
- выполнять сборочные и монтажные чертежи и спецификации;
- общаться с помощью устных, письменных и электронных средств для обеспечения ясности и эффективности;
- понимать требования заказчика и обеспечивать реализацию его ожиданий;
- регулярно сообщать коллегам новейшую информацию о планируемых работах по техническому обслуживанию и обсуждать графики, чтобы свести к минимуму отрицательное влияние на производительность труда;
- позитивно и конструктивно реагировать на отзывы о собственной работе;
- организовывать процесс общения внутри команды и принимать решения по достижению решения вопросов;
- читать, интерпретировать и извлекать технические данные и другую необходимую информацию из документации
- собирать и анализировать информацию;
- быстро выявлять и понимать проблемы и самостоятельно решать их;
- разрабатывать альтернативные решения, выбирать наиболее подходящий вариант и принимать необходимое решение;
- использовать потенциал новых технологий;
- проявлять настойчивость при решении сложных проблем;
- использовать возможности по реализации идей, направленных на улучшение конечного продукта и повышение общего уровня удовлетворенности заказчика;
- демонстрировать желание испытывать новые методы и воспринимать перемены.
- оформлять необходимую документацию в соответствии с требованиями к ней;
- демонстрировать культуру производства;
- правильно использовать инструмент;
- экономично расходовать ресурсы и материалы;
- соблюдать требования техники безопасности при выполнении всех видов работ.

### 3 Объем

Данные об общем объеме курса трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость курса.

Вид учебной работы	Всего
1	2

<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)</b>	72
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <b>В том числе*</b>	66
Лекции (Л), (час)	16
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	50
Демонстрационный экзамен, (час)	6
<b>Промежуточная аттестация, (час)</b>	-
<b>Вид промежуточной аттестации (при наличии)</b>	Совокупность выполненных практических заданий

#### 4 Содержание

##### 4.1 Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы, темы и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы курса и их трудоемкость

Разделы, темы	Виды учебных занятий*			
	Лекция	Практич. работа	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация
Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности Тема 1.1 Требования охраны труда и техники безопасности Тема 1.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	2	-	-	-
Модуль 2. Современные технологии в профессиональной сфере Тема 2.1 Современные технологии в профессиональной сфере	2	-	-	-
Модуль 3. Создание видов, разрезов и сечений Тема 3.1 Типы документов чертежа. Способы создания чертежа. Выбор формата листа. Свойства листа. Тема 3.2 Добавление листов. Создание основного вида. Создание проекционных видов. Создание дополнительных видов Тема 3.3 Создание разрезов и сечений. Создание выносного элемента. Создание вида с разрывом Создание обрезанного вида. Тема 3.4 Создание наложенного вида сборок. Создание вида по модели. Управление видами. Состояние отображения в чертежах.	4	12	-	-
Модуль 4. Работа со слоями Тема 4.1 Свойства слоя. Тема 4.2 Разнесение линий эскиза по слоям.	1	2	-	-
Модуль 5. Нанесение размеров и предельных отклонений	-	5	-	-

Тема 5.1 Виды размеров. Вставка размеров Тема 5.2 Форматирование размеров. Выравнивание размеров.				
Модуль 6. Добавление примечаний Тема 6.1 Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей. Обозначение шероховатости поверхности. Обозначение покрытий и видов обработки. Изображения резьбы Тема 6.2 Обозначения швов сварных соединений. Обозначения паяных и клееных соединений. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий. Нанесения надписей и технических требований. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Тема 6.3 Свойства файла. Связывание заметок со свойством файла. Нанесение осевых линии и указателей центра. Заполнение основной надписи. Создание и использование часто используемых примечаний.	-	9	-	-
Модуль 7. Использование таблиц Тема 7.1 Обзор таблиц чертежа. Тема 7.2 Создание и настройка общей таблицы. Создание и настройка таблицы отверстий. Создание и настройка таблицы спецификаций. Тема 8.3 Другие типы таблиц. Шаблоны таблиц.	3	4	-	-
Модуль 8. Создание чертежей больших сборок Тема 8.1 SpeedPak в чертежах. Тема 8.2 Отображение разнесённого состояния Отсоединенный чертеж.	1	2	-	-
Модуль 9. Работа с блоками Тема 9.1 Создание блоков. Сохранение блоков. Тема 9.2 Редактирование блоков. Свойства блоков. Тема 9.3 Создание библиотечных блоков.	-	6	-	-
Модуль 10. Импортирование размеров и примечаний из модели. Тема 10.1 Настройка импортирования. Инструмент «Элементы модели».	1	2	-	-
Модуль 11. Импорт и экспорт чертежей в различные форматы. Вывод на печать. Тема 11.1 Печать чертежа. Тема 11.2 Импорт чертежей.	-	2	-	-
Модуль 12. Настройки документа. Тема 12.1 Создание и редактирование основной надписи. Создание шаблонов чертежей. Тема 12.2 Пользовательские чертежные стандарты. Настройки документа чертежа. Утилита PropertyTabBuilder.	1	4	-	-
Модуль 13. Работа с модулем iTools «Спецификация для Solidworks». Тема 13.1 Модуль спецификации. Возможности и	1	2	-	-

требования. Тема 13.2 Использование «Спецификация для Solidworks».				
14. Итоговая аттестация 14.1 Экзамен	-	-	-	6
Итого:	16	50	-	6

## 5 Организационно-педагогические условия

### 5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы*	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

### 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
Основная литература		
	1. Карин В., Халдеев А., Юдин И. Космодром // «Наука и жизнь» 1978, №1, с. 66-75 (режим доступа <a href="http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/n_i_j/1978/1/kosm.html">http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/n_i_j/1978/1/kosm.html</a> )	
Дополнительная литература		
	1. техническое описание компетенции; 2. комплект оценочной документации по компетенции; 3. печатные раздаточные материалы для слушателей.	

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения курса приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.orbicraft.sputnix.ru">https://www.orbicraft.sputnix.ru</a>	Сайт описания работы конструктора
<a href="http://www.solidworks.ru/">http://www.solidworks.ru/</a>	Программа САЕ SolidWorks 2016 и ранее
<a href="https://eoportal.org/web/eoportal/home">https://eoportal.org/web/eoportal/home</a>	Сайт о составе и конструкции спутников официальный сайт

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	SolidWorks 2016
2	Office MS

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1 Состав оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Не предусмотрено	Перечень контрольных и практических заданий, необходимых для выполнения в процессе обучения

6.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушатель 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>

«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 11)

Таблица 11 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Не предусмотрено


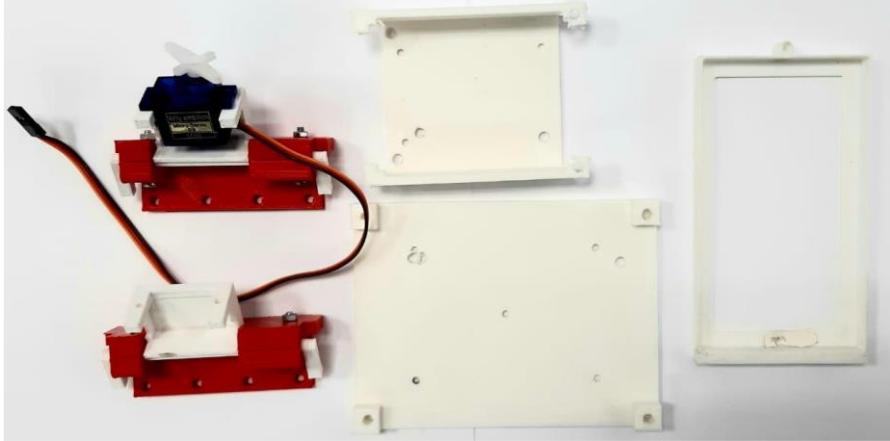

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 12)

Таблица 12 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (курсу) (таблица 13)

Таблица 13 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	<p data-bbox="379 286 1066 322">1. Выполнить чертеж аэродинамического подвеса</p>  <p data-bbox="379 842 1230 878">2. Выполнить чертеж системы раскрытия солнечных панелей</p>  <p data-bbox="379 1335 963 1370">3. Выполнить сборочный чертеж спутника</p> 

Программу составил(а)

Зам. декана по УР ФСПО, к.т.н.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

С.Л. Поляков  
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП

Зам. декана по УР ФСПО, к.т.н.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

С.Л. Поляков  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

Д-р экон. наук, профессор каф. 82  
должность, уч. степень, звание

  
инициалы, фамилия

А.М. Мельниченко



## 4. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Форма итоговой аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

Форма проведения итогового экзамена – демонстрационный формат.

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) № 1.2 (Навыки мудрых) по компетенции «Инженерия космических систем».

Форма проведения итогового экзамена – практическая.

Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к итоговому зачету/ экзамену или ВАР приводится в подразделе 4.3.

Перечень вопросов для итогового зачета/ экзамена приводится в таблицах 10–12.

### 4.2 Требования к итоговой аттестационной работе и порядку ее выполнения

Не предусмотрено.

### 4.3 Перечень рекомендуемой литературы для итоговой аттестации

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой при подготовке к ИА, приведен в таблице 1.

Таблица 1– Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
Основная литература		
	Карин В., Халдеев А., Юдин И. Космодром // «Наука и жизнь» 1978, №1, с. 66-75 (режим доступа <a href="http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/n_i/1978/1/kosm.html">http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/n_i/1978/1/kosm.html</a> )	
Дополнительная литература		
	техническое описание компетенции	
	комплект оценочной документации по компетенции	
	печатные раздаточные материалы для слушателей	

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ИА, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ИА

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.orbicraft.sputnix.ru">https://www.orbicraft.sputnix.ru</a>	Сайт описания работы конструктора
<a href="http://www.solidworks.ru/">http://www.solidworks.ru/</a>	Программа САЕ SolidWorks 2014 и ранее
<a href="https://eoportal.org/web/eoportal/home">https://eoportal.org/web/eoportal/home</a>	Сайт о составе и конструкции спутников официальный сайт

#### 4.4 Материально-технические условия

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ИА, представлен в таблице 3.

Таблица 3– Материально–техническая база

№ п/п	Наименование материально–технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория (Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт)	
2	Лаборатория	

#### 4.5 Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового зачета/экзамена приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового зачета/ экзамена

Форма проведения итогового зачета/ экзамена*	Перечень оценочных материалов
Экзамен	Список заданий

Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для итогового зачета/экзамена.

Описание показателей для оценки компетенций для итогового зачета/экзамена:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы итогового зачета/экзамена с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с планируемыми результатами обучения по ДПП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у слушателей компетенций при проведении итогового зачета/экзамена в формах «устная», «письменная» и с применением средств электронного обучения, применяется 4–балльная шкала (таблица 5).

Таблица 5–Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции ( 4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» зачтено	– слушатель глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ДПП; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к

	<p>практической деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>– слушатель твердо усвоил учебный материал ДПП, 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;</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>– слушатель усвоил только основной учебный материал ДПП, 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;</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>– слушатель не усвоил значительной части учебного материала ДПП;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

Типовые контрольные задания или иные материалы представлены в таблицах 6 – 8.

Таблица 6 – Список вопросов для итогового зачета/экзамена, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для итогового зачета/экзамена, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 7 – Задания для итогового экзамена

№ п/п	Перечень заданий для итогового зачета/ экзамена, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	Выполнить чертеж космического аппарата	ПК-1
2	Выполнить примечания в чертежах	ПК-2
3	Выполнить таблицы в чертежах	ПК-3
4	Оформить чертеж космического аппарата	ПК-4

Таблица 8 – Тесты для итогового зачета/экзамена, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для итогового зачета/экзамена, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

4.5.2. Фонд оценочных материалов для оценки защиты итоговой аттестационной работы

Не предусмотрено.