



Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация «Космические
системы мониторинга, информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор



/ Халилюлин И.Р. /
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Проектирование космических аппаратов и систем
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается

Руководитель
образовательной
программы


(подпись)

/Захаренко А.Б. /
(расшифровка подписи)

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для их профессиональной деятельности в области проектирования космических аппаратов и систем.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования «Ракетные комплексы и космонавтика», утвержденным приказом Минобрнауки от 05.02.2018 г. № 84, (ред. От 08.02.2021) зарегистрированным в Минюсте России 28.02.2018 г. № 50188.

Форма реализации: обучение в Акционерном обществе «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна» (АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить программу повышения квалификации, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца..

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): 5.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП ВО (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1	Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, используя специальные средства и методы для получения нового знания.	<i>Знать:</i> основные положения системного подхода и общенаучные методы, применяемые в научных исследованиях; общие принципы и методы проектирования и конструирования широко развивающихся в настоящее время космических систем мониторинга окружающей среды, обеспечения связи различного типа, определения местонахождения и скорости объектов различного вида в пространстве. <i>Уметь:</i> осуществлять работу по подбору источников информации; проводить оценку технико-экономических характеристик (проектно-баллистических, конструкторских, технико-экономических) перспективных КА при разработке, создании и эксплуатации системы в планируемый период. <i>Владеть:</i> методами выбора проектных решений целевой аппаратуры, бортовых служебных систем и КА в целом; методами параметрической оптимизации при поиске рационального решения.
ПК-2	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность.	<i>Знать:</i> показатели и критерии оценки при решении проектно-конструкторских задач. <i>Уметь:</i> проводить научные исследования в области разработок объектов ракетно-космической техники (РКТ); применять основные приемы и способы изложения материалов научных исследований. <i>Владеть:</i> методикой работы на основных этапах жизненного цикла изделий РКТ.

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом.

Уровень квалификации 6.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 2 зачетных единиц;
- 71 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 2.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложении А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 2

Структура программы и формы аттестации

Номера и наименование тем	Всего учебных часов	Часы занятий с преподавателем	Распределение учебного времени по видам занятий					Время на самостоятельную работу	Время на экзамены, зачеты
			лекции	семинары	практические занятия	Курсовая работа	текущий контроль		
Тема 1. Методологические основы проектирования КС и КА мониторинга окружающей среды	8	8	8	-	-	-			-
Тема 2. Методы выбора проектно-конструкторских решений целевой аппаратуры КА мониторинга окружающей среды	12	12	12	-					-
Тема 3. Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА мониторинга окружающей среды. Особенности разработки компоновочной схемы КА	11	11	11	-					-
Тема 4. Методологические основы проектирования КА обеспечения связи различного типа	6	6	6	-					-
Тема 5. Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА связи. Особенности разработки компоновочной схемы КА связи	2	2	2	-					-

Тема 6. Методологические основы проектирования навигационных КА для определения местоположения и скорости объектов в пространстве	16	16	16	-					-
Тема 7. Методологические основы конструирования многоцелевых космических платформ для КА мониторинга окружающей среды, обеспечения связи и навигации. Особенности их экспериментальной отработки и обеспечения надежности	14	14	14	-					-
Зачет	2	0,3	-	-	-0,3	1,7-	-	-	4
ИТОГО	71,0	69,3	69,0	0	0,3	1,7			

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 3.

Таблица 3

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1	Тема 1. Методологические основы проектирования КС и КА мониторинга окружающей среды	- Основные понятия и определения, характеризующие КА мониторинга. Анализ требований к КА мониторинга. Формирование состава и структуры КА, их возможных альтернатив. Общая схема проектирования КА мониторинга. Анализ показателей целевой и экономической эффективности.
2	Тема 2. Методы выбора проектно-конструкторских решений целевой аппаратуры КА мониторинга окружающей среды	Структура информационного тракта. Типы оптических систем, состав, назначение и обобщенные характеристики. Схемные решения целевой аппаратуры с ОЭК. Выбор основных проектных параметров. Варианты построения элементов ОЭК. Объемные и массовые соотношения. Характеристика функции передачи модуляции. Энергетический расчет информационного тракта.
3	Тема 3. Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА мониторинга окружающей среды. Особенности разработки компоновочной схемы КА	Особенности проектирования бортовых служебных систем (БСС) КА мониторинга. Математические модели определения обобщенных проектных параметров. Компоновочные схемы КА мониторинга, общие и частные требования, технико-экономические показатели.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
4	Тема 4. Методологические основы проектирования КА обеспечения связи различного типа.	Основные понятия и определения, характеризующие КА связи. Формулировка целей и задач, анализ требований. Формирование состава и структуры КА связи, общая схема проектирования, анализ показателей целевой и экономической эффективности. Энергетика спутниковых линий связи. Математические модели определения обобщенных характеристик. Бортовые ретрансляционные комплексы КА связи, типовые структурные схемы и выбор обобщенных характеристик.
5	Тема 5. Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА связи. Особенности разработки компоновочной схемы КА связи	Особенности проектирования БСС КА связи. Формирование состава, структуры и требований к БСС, выбор обобщенных проектных параметров. Компоновочные схемы КА связи, общие и частные требования. Анализ схемных решений и технико-экономические показатели.
6	Тема 6. Методологические основы проектирования навигационных КА для определения местоположения и скорости объектов в пространстве	Анализ требований к навигационным КА, формирование их состава и структуры. Общая схема проектирования, анализ целевых показателей. Формирование требований к БСС навигационных КА. Выбор состава, структуры и обобщенных характеристик БСС. Методы повышения точности информации. Компоновочные схемы навигационных КА, общие и частные требования. Анализ технико-экономических показателей.
7.	Тема 7. Методологические основы конструирования многоцелевых космических платформ для КА мониторинга окружающей среды, обеспечения связи и навигации. Особенности их экспериментальной отработки.	Формирование требований к конструкции платформ. Особенности конструирования модульных отсеков. Тенденции совершенствования конструктивно-технологических решений. Особенности экспериментальной отработки КА мониторинга, связи и навигации. Автономные и комплексные испытания. Определение состава экспериментальных КА, их назначение и комплектация. Формирование экспериментальной базы. Анализ возникновения аварийных ситуаций и определение путей выхода из них.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 4.

Таблица 4

Характеристика образовательной технологии	
Наименование	Краткая характеристика
<i>Не предусмотрено</i>	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ АО «Корпорация «ВНИИЭМ»:

1. Матвеев Ю.А., Ламзин В.А., Ламзин В.В. Методы прогнозирования характеристик модификаций космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. – М.: Изд-во МАИ, 2019. – 160 с.: ил.

2. Матвеев Ю.А., Ламзин В.А., Ламзин В.В. Основы проектирования модификаций космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. – М.: Изд-во МАИ, 2015. – 176 с.: ил.

3. Бакланов А.И. Системы наблюдения и мониторинга. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

4. Лебедев А.А. Введение в анализ и синтез систем. Учебное пособие. – М.: МАИ, 2001.

5. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений; учебное пособие. М.; Логос, 2001

6. Спутниковые системы мониторинга. Под ред. В.В. Малышева. – М.: МАИ, 2000.

7. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.: Эко-Трендз, 2000.

8. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М.: Издательство А и Б, 1997.

9. Конструирование автоматических космических аппаратов. Под ред. Д.И. Козлова. – М.: Машиностроение, 1996.

10. Соллогуб А.В., Аншаков Г.П., Данилов В.В. Космические аппараты систем зондирования поверхности Земли. – М.: Машиностроение, 1993.

11. Проектирование надежных спутников связи. Под ред. М.Ф. Решетнева. – Томск, МГП «Раско», 1993.

12. Матвеев Ю.А., Ламзин В.В. Космические системы дистанционного зондирования Земли: состояние и перспективы развития//Общероссийский научно-технический журнал «Полет». № 5. 2007. С. 31–37.

б) литература баз данных:

1. Чернов А.А., Чернявский Г.М. Орбиты спутников ДЗЗ. Лекции и упражнения. - М.: Радио и связь, 2004.

2. Авдучевский В.С., Успенский Г.Р. Народно-хозяйственные и научные космические комплексы. М.: Машиностроение, 1985.

3. Механика космического полета. Учебник для вузов/М.С.Константинов, Е.Ф.Каменков, Б.П.Перелыгин, В.К.Безвербый; Под ред. В.П.Мишина - М.: Машиностроение, 1979.

4. Золотов А.А., Титов М.И. Обеспечение надежности транспортных аппаратов космических систем. – М.: Машиностроение, 1988, 216 с.

5. Четыркин Б.М. Статистические методы прогнозирования. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Статистика, 1975, 200 с.

6. Спутниковая связь и вещание: Справочник. Под ред. Л.Я. Кантора. – М.: Радио и связь, 1997.

в) используемые электронные библиотечные системы:

<http://www.минобрнауки.рф/> - Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ.

<http://www.rsl.ru/> - Официальный сайт Российской государственной публичной научно-технической библиотеки.

<http://www.government.ru/content/> - Интернет-портал Правительства РФ.

<http://www.inion.ru/index26.php> - Институт научной информации по общественным наукам РАН.

<http://www.garant.park.ru/> - Интернет-версия системы «Гарант».

<http://www.consultant.ru/> Правовая справочная система «Консультант Плюс».

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников и лица,

представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

6.3. Финансовое обеспечение

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении Ж.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение З). Расписание занятий на реализуемую программу (Приложение И).

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Программа утверждена	22.05.2025

Руководитель
образовательной программы



(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электрохимические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*дополнительной образовательной программы повышения квалификации
«Проектирование космических аппаратов и систем»*

Категория слушателей: слушатели, имеющие диплом о высшем или среднем профессиональном образовании.

Общая трудоемкость программы: 71 ак. ч.

Форма обучения: очная

Выдаваемый документ: удостоверение о повышении квалификации

№	Наименование дисциплин (модулей)		Контактная работа, ак. ч							Форма аттестации		
		всего	всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль	Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Методологические основы проектирования КС и КА мониторинга окружающей среды	8	8	8								
2	Методы выбора проектно-конструкторских решений целевой аппаратуры КА мониторинга окружающей	12	12	12								

Москва

	среды											
3	Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА мониторинга окружающей среды. Особенности разработки компоновочной схемы КА	11	11	11								
4	Методологические основы проектирования КА обеспечения связи различного типа.	6	6	6								
5	Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА связи. Особенности разработки компоновочной схемы КА связи	2	2	2								
6	Методологические основы проектирования навигационных КА для определения местоположения и скорости объектов в пространстве	16	16	16								



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электрохимические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИ-
ТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

повышения квалификации

«Проектирование космических аппаратов и систем»

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма теку- щего контроля	Количество часов
<i>Методологические основы проектирования КС и КА мониторинга окружающей среды</i>	Основные понятия и определения, характеризующие КА мониторинга. Анализ требований к КА мониторинга. Формирование состава и структуры КА, их возможных альтернатив. Общая схема проектирования КА мониторинга. Анализ показателей целевой и экономической эффективности.	<i>Нет</i>	
<i>Методы выбора проектно-конструкторских решений целевой аппаратуры КА мониторинга окружающей среды</i>	Структура информационного тракта. Типы оптических систем, состав, назначение и обобщенные характеристики. Схемные решения целевой аппаратуры с ОЭК. Выбор основных проектных параметров. Варианты построения элементов ОЭК. Объемные и	<i>Нет</i>	

Москва

7.	Методологические основы конструирования многоцелевых космических платформ для КА мониторинга окружающей среды, обеспечения связи и навигации. Особенности их экспериментальной отработки.	14	14	14								
8	Итоговая аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	71.0	69.3	69	0	0	0.3	1.7	0			

Руководитель
образовательной программы


(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма теку- щего контроля	Количество часов
	массовые соотношения. Характеристика функции передачи модуляции. Энергетический расчет информационного тракта.		
<i>Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА мониторинга окружающей среды. Особенности разработки компоновочной схемы КА</i>	Особенности проектирования бортовых служебных систем (БСС) КА мониторинга. Математические модели определения обобщенных проектных параметров. Компоновочные схемы КА мониторинга, общие и частные требования, технико-экономические показатели.	<i>Нет</i>	
<i>Методологические основы проектирования КА обеспечения связи различного типа.</i>	Основные понятия и определения, характеризующие КА связи. Формулировка целей и задач, анализ требований. Формирование состава и структуры КА связи, общая схема проектирования, анализ показателей целевой и экономической эффективности. Энергетика спутниковых линий связи. Математические модели определения	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма теку- щего контроля	Количество часов
	обобщенных характеристик. Бортовые ретрансляционные комплексы КА связи, типовые структурные схемы и выбор обобщенных характеристик.		
<i>Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА связи. Особенности разработки компоновочной схемы КА связи</i>	Особенности проектирования БСС КА связи. Формирование состава, структуры и требований к БСС, выбор обобщенных проектных параметров. Компоновочные схемы КА связи, общие и частные требования. Анализ схемных решений и технико-экономические показатели.	<i>Нет</i>	
<i>Методологические основы проектирования навигационных КА для определения местоположения и скорости объектов в пространстве</i>	Анализ требований к навигационным КА, формирование их состава и структуры. Общая схема проектирования, анализ целевых показателей. Формирование требований к БСС навигационных КА. Выбор состава, структуры и обобщенных характеристик БСС. Методы повышения точности информации.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма теку- щего контроля	Количество часов
	Компоновочные схемы навигационных КА, общие и частные требования. Анализ технико- экономических показателей. .		
<i>Методологические основы конструирования многоцелевых космических платформ для КА мониторинга окружающей среды, обеспечения связи и навигации. Особенности их экспериментальной отработки.</i>	Формирование требований к конструкции платформ. Особенности конструирования модульных отсеков. Тенденции совершенствования конструктивно- технологических решений. Особенности экспериментальной отработки КА мониторинга, связи и навигации. Автономные и комплексные испытания. Определение состава экспериментальных КА, их назначение и комплектация. Формирование экспериментальной базы. Анализ возникновения аварийных ситуаций и определение путей выхода из них.	<i>Нет</i>	

Руководитель
образовательной программы


(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В СТРУКТУРЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации

«Проектирование космических аппаратов и систем»

Тематика практической подготовки

Не предусмотрено

Места практической подготовки

Не предусмотрено

Виды применяемых технологий обучения

Не предусмотрено

Руководитель
образовательной программы


(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
*«Проектирование космических аппаратов и систем»***

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Проектирование космических аппаратов и систем	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Проектирование космических аппа-	Не предусмотрено	Не предусмотрено

ратов и систем		
----------------	--	--

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	1. Дайте определение бортовых служебных систем КА. 2. Чем регулируется скорость обработки данных БВМ? 3. Что представляют собой навигационные системы КА? 4. Дайте определение многоцелевых КА. 5. Каково назначение компановочной схемы КА?	<i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета. <i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший

		практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины. <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
--	--	--

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ дополнительного профессионального образования и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ АО «Корпорация «ВНИИЭМ»:

1. Матвеев Ю.А., Ламзин В.А., Ламзин В.В. Методы прогнозирования характеристик модификаций космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. – М.: Изд-во МАИ, 2019. – 160 с.: ил.

2. Матвеев Ю.А., Ламзин В.А., Ламзин В.В. Основы проектирования модификаций космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. – М.: Изд-во МАИ, 2015. – 176 с.: ил.

3. Бакланов А.И. Системы наблюдения и мониторинга. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

4. Лебедев А.А. Введение в анализ и синтез систем. Учебное пособие. – М.: МАИ, 2001.

5. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений; учебное пособие. М.; Логос, 2001

6. Спутниковые системы мониторинга. Под ред. В.В. Малышева. – М.: МАИ, 2000.

7. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.: Эко-Трендз, 2000.

8. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М.: Издательство А и Б, 1997.

9. Конструирование автоматических космических аппаратов. Под ред. Д.И. Козлова. – М.: Машиностроение, 1996.

10. Соллогуб А.В., Аншаков Г.П., Данилов В.В. Космические аппараты систем зондирования поверхности Земли. – М.: Машиностроение, 1993.

11. Проектирование надежных спутников связи. Под ред. М.Ф. Решетнева. – Томск, МГП «Раско», 1993.

12. Матвеев Ю.А., Ламзин В.В. Космические системы дистанционного зондирования Земли: состояние и перспективы развития//Общероссийский научно-технический журнал «Полет». № 5. 2007. С. 31–37.

б) литература баз данных:

1. Чернов А.А., Чернявский Г.М. Орбиты спутников ДЗЗ. Лекции и упражнения. - М.: Радио и связь, 2004.

2. Авдучевский В.С., Успенский Г.Р. Народно-хозяйственные и научные космические комплексы. М.: Машиностроение, 1985.

3. Механика космического полета. Учебник для втузов/М.С.Константинов, Е.Ф.Каменков, Б.П.Перелыгин, В.К.Безвербый; Под ред. В.П.Мишина - М.: Машиностроение, 1979.

4. Золотов А.А., Титов М.И. Обеспечение надежности транспортных аппаратов космических систем. – М.: Машиностроение, 1988, 216 с.

5. Четыркин Б.М. Статистические методы прогнозирования. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Статистика, 1975, 200 с.

6. Спутниковая связь и вещание: Справочник. Под ред. Л.Я. Кантора. – М.: Радио и связь, 1997.

в) используемые электронные библиотечные системы:

<http://www.минобрнауки.рф/> - Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ.

<http://www.rsl.ru/> - Официальный сайт Российской государственной публичной научно-технической библиотеки.

<http://www.government.ru/content/> - Интернет-портал Правительства РФ.

<http://www.inion.ru/index26.php> - Институт научной информации по общественным наукам РАН.

<http://www.garant.park.ru/> - Интернет-версия системы «Гарант».

<http://www.consultant.ru/> Правовая справочная система «Консультант Плюс».

Руководитель
образовательной программы



(подпись)

Захаренко А.Б.

(расшифровка подписи)



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
*«Проектирование космических аппаратов и систем»***

ФИО преподавателя	Раздел /тема	Образование	Ученая степень/звание	Общий стаж работы
Геча В.Я.	1-3	высшее	Д.т.н., проф.	25 лет
Кирякин А.А.	6-7	высшее	К.т.н., доц.	8 лет
Захаренко А.Б.	4,5,8	высшее	Д.т.н., доц.	17 лет

Руководитель
образовательной программы

(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)

Москва



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

**СВЕДЕНИЯ О РУКОВОДИТЕЛЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
««Проектирование космических аппаратов и систем»**

»

ФИО руководителя программы ДО	Образование	Ученая степень/звание	Общий стаж работы
Захаренко А.Б.	Высшее	Д.т.н.	17 лет

Руководитель
образовательной программы


(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)

Москва



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
*««Проектирование космических аппаратов и систем»***

»

Тип обеспечения	Наименование	Характеристика
1	2	3
Помещения для занятий	Учебная аудитория	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, электрические розетки, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер, светильник потолочный с люминесцентными лампами, информационные (интернет) розетки
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, электрические розетки, стенд информационный, стол письменный, компьютер персональный, принтер, кондиционер, светильник потолочный с люминесцентными лампами, информационные (интернет) розетки, коммутатор, доска маркерная передвижная
Архивные помещения, помещения для инвентаря	Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, светильник потолочный с люминесцентными лампами, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
Помещения для консультирования	Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, многофункциональный центр, ноутбук, электрические розетки, документы, стол письменный, компьютер персональный, принтер,

		кондиционер, светильник потолочный с люминесцентными лампами, тумба, информационные (интернет) розетки
	Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стол компьютерный, стул, многофункциональный центр, ноутбук, электрические
Лицензионное обеспечение	Office / Российский пакет офисных программ	Microsoft

Руководитель
образовательной программы


(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени
А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

*дополнительной образовательной программы повышения квалификации
««Проектирование космических аппаратов и систем»*

Направление подготовки: 2.5.13 «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Категория слушателей: слушатели, имеющие диплом о высшем или среднем профессиональном образовании.

Общая трудоемкость программы: 71 ак. ч.

Форма обучения: очная

Наименование дисциплин (модулей)	Недели									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Методологические основы проектирования КС и КА мониторинга окружающей среды	4,0	4,0								
Методы выбора проектно-конструкторских решений целевой аппаратуры КА мониторинга окружающей среды	4,0	4,0	4,0							
Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА мониторинга окружающей среды. Особенности разработки компоновочной схемы КА			4,0	3,0	4,0					
Методологические основы проектирования КА обеспечения связи различного типа.					4,0	2,0				
Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА связи. Особенности разработки компоновочной схемы КА связи						2,0				



**Акционерное общество
«Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга,
информационно-управляющие и
электроμηχανические комплексы» имени А.Г.
Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)**

РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ

*дополнительной образовательной программы повышения квалификации
«Проектирование космических аппаратов и систем»*

Категория слушателей: слушатели, имеющие диплом о высшем или среднем профессиональном образовании.

Общая трудоемкость программы: 71 ак. ч.

Форма обучения: очная

№	Наименование дисциплин (модулей)	Тема	Дата	Контактная работа, ак. ч.*	Время начала	Место проведения занятий	Самостоятельная работа, ак. ч
1	<i>Проектирование космических аппаратов и систем</i>	Методологические основы проектирования КС и КА мониторинга окружающей среды		8			
		Методы выбора проектно-конструкторских решений целевой аппаратуры КА мониторинга окружающей среды		12			
		Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА мониторинга окружающей среды. Особенности разработки компоновочной схемы		11			

		КА				
		Методологические основы проектирования КА обеспечения связи различного типа.		6		
		Методы выбора проектно-конструкторских решений бортовых служебных систем КА связи. Особенности разработки компоновочной схемы КА связи		2		
		Методологические основы проектирования навигационных КА для определения местоположения и скорости объектов в пространстве		16		
		Методологические основы конструирования многоцелевых космических платформ для КА мониторинга окружающей среды, обеспечения связи и навигации. Особенности их экспериментальной отработки.		14		
2	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация		0,3		1,7
	ИТОГО:			69,3		1,7

* не более 8 часов в день (не более 48 часов в неделю) контактной работы и не более 12 часов в день, включая

Руководитель
образовательной программы


(подпись)

Захаренко А.Б.
(расшифровка подписи)