

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Качество и надежность космических систем и
аппаратов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

27.04.03.06 Основы проектирования космических аппаратов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р техн. наук, Профессор, Патраев Валерий Елисеевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- ознакомление магистрантов с основами обеспечения качества и надежности космических систем и аппаратов;
- ознакомление магистрантов с основными принципами и методами обеспечения и контроля показателей надежности космических систем и аппаратов на этапах их создания и эксплуатации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- систематизация общей теоретической подготовки студентов в области менеджмента качества и теории надежности применительно к КС и КА;
- изучение структуры системы менеджмента качества предприятия в рамках стандартов серии ISO 9000 и структуры КА, как сложной технической системы;
- ознакомление с современной методологией и инструментарием обеспечения надежности КС, КА и составных частей в процессе проектирования, наземной экспериментальной отработки и серийного изготовления;
- ознакомление с лучшим отечественным и зарубежным опытом по обеспечению надежности и КА на всех этапах жизненного цикла и гарантированию качества космических аппаратов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.	
ПК-1.1: Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.	знает и применяет научно-технические основы обеспечения надёжности космических аппаратов и систем использует базовые положения теории надёжности при решении технических задач по разработке КА.
ПК-1.2: Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем	

ПК-1.3: Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники	владеет основами анализа видов, последствий и критичности отказов космических аппаратов и бортовых систем.
ПК-5: Способен применять методы математического анализа и сопровождать процесс подготовки изделий к испытаниям.	
ПК-5.10: знает и использует модели безотказности сложных технических систем с различными вариантами соединения основных и резервных цепей.	
ПК-5.4: применяет научно-технические основы формирования задач управления надежностью, использовать практические рекомендаций.	
ПК-5.5: делает выводы по результатам анализа технического состояния объектов.	
ПК-5.6: использует методы информационного сопровождения результатов исследований.	
ПК-5.7: знает и применяет методы надёжности КС.	использует методы рационального состава показателей надёжности КА и КС. Факторы, оказывающие наибольшее влияние на достижение требуемого уровня надёжности изделий РКТ использует методы распределения требований к надёжности между составными частями КС и КА на этапе проектирования по критериям равнопрочности проектирования использует метод проектного расчета надёжности КА; построением структурных схем надёжности КА и составных частей, алгоритмом проектного расчета надёжности, методологией и аппаратом проектного анализа надёжности. Моделями безотказности сложных технических систем с различными вариантами соединения основных и резервных цепей.

ПК-5.8: понимает и осуществляет взаимосвязь между общими показателями надёжности КС и затратами на их обеспечение. Возможность обеспечения требуемого уровня надёжности с учетом	
критериев стоимости и времени.	
ПК-5.9: знает и применяет методологию и аппарат проектного анализа надёжности.	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.2: владеет навыками принятия решений для повышения эффективности анализа проблем.	объясняет теории управления надёжностью технических объектов. разрабатывает исходные данные для решения задач анализа и управления использует методологию аналитических исследований задач управления системами
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
УК-4.2: применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.	работает в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное имитационное моделирование, расчеты надёжности с использованием программных средств общего и специального назначения. анализирует конструкторские требования к надёжности изделий проводит технические расчеты.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Космические комплексы и космические аппараты как объекты обеспечения качества и надежности									
	1. Проблемы качества и надежности в процессе создания КА связи, телевидения, геодезии и навигации 1	2							
	2. Методы анализа и оценки показателей надежности на соответствие нормативным значениям.			4					
	3. Терминология качества. Система менеджмента качества (СМК) и её основные элементы	2							
	4. Элементы теории вероятностей и математической статистики	2							
	5. изучение отдельных тем курса по практическим заданиям и теоретическому материалу							16	
2. Обеспечение надёжности на этапе проектирования									
	1. Основные понятия теории надежности применительно к КА. Нормативные показатели надежности КА.	2							

2. Принципы обеспечения надежности КА на этапах разработки	1							
3. Анализы по обеспечению надежности вновь разработанного оборудования.			4					
4. изучение отдельных тем курса по практическим заданиям и теоретическому материалу							40	
5. Структура надежности КА, как сложной технической системы	1							
6. Программные документы по обеспечению надежности (ПОН,КПЭО).Программные документы по обеспечению качества (ТГК,ПГК).			4					
7. Методы распределения требований по надежности по составным частям КА. Нормирование показателей надежности	2							
3. Наземная экспериментальная отработка КА.								
1. Комплексная программа экспериментальной отработки КА	1							
2. Объемы и нормы испытаний КА.	2							
3. Наземная экспериментальная отработка КА. Объемы и нормы испытаний.			2					
4. Прогнозирование надежности и технического состояния КА, находящихся при летной эксплуатации.								
1. Методика оценки и принятия решений	1							
2. Оценка надежности космических комплексов и систем	2							
3. Прогнозирование надежности и технического состояния КА, находящихся в штатной эксплуатации. Методика, критерии оценки и принятия решений.			2					

4. Оценка надежности космических комплексов и систем.			2					
5. изучение отдельных тем курса по практическим заданиям и теоретическому материалу							16	
Всего	18		18				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Патраев В.Е. Технологическое обеспечение качества: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.04.05.02 Технологии космических аппаратов](Красноярск: СФУ).
2. Патраев В.Е. Качество и надежность космических систем и аппаратов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...27.04.03.06 Основы проектирования космических аппаратов](Красноярск: СФУ).
3. Патраев В.Е. Надежность и диагностика технологических систем: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.04.05.02 Технологии космических аппаратов](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС MS Windows
2. MS Office
3. GoogleChrome.
- 4.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса необходимо учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, проекционная установка.

При необходимости, дисциплина может быть адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологии.