МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений

УТВЕРЖДЕНО
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Декан Косов О.Д.
г.

Испытания и надежность технических систем

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Автоматические установки**
Учебный план	Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Профиль	**Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства**
Квалификация	**специалист**
Срок обучения	**5 года 6 месяцев**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 9

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**9(5.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.25	64.25	64.25	64.25
Сам. работа	43.75	43.75	43.75	43.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Новиков В.В. дтн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Испытания и надежность технических систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 964)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Профиль: Пусковые устройства, транспортно-установочное

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматические установки

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Шурыгин Виктор Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Председатель НМС факультета: Косов О.Д.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения дисциплины «Испытания и надежность систем» является изучение общих вопросов испытания и надежности ракетно-космических комплексов на этапах конструирования, производства и эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в на результатах обучения дисциплин: введение в специальность, высшая математика, основы ракетно-космической техники, основы технического эксперимента и др.
2.1.2	
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения следующих дисциплин учебного плана: учебная и производственные практики, курсовое и дипломное проектирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-4.1: Знать: основные социально-психологические условия эффективного взаимодействия в коллективе; основные методы и приемы руководства коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности; основы научной деятельности

Результаты обучения: Знать основы научной деятельности

ОПК-4.2: Уметь: используя коллективное мнение принимать собственное решение для достижения поставленных целей; анализировать научную и профессиональную информацию, структурировать ее и выделять главное

Результаты обучения: Уметь анализировать научную и профессиональную информацию в области обработки известных данных по отказам и определения параметров и характеристик надежности.

ОПК-4.3: Владеть: способами представления полученной и проанализированной информации в простой и наглядной форме; основами профессиональной этики

Результаты обучения: Владеть способами обработки информации по отказам и определения параметров и характеристик надежности.

ОПК-7: Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте.

ОПК-7.1: Знать: достижения ракетостроения и космонавтики

Результаты обучения: Знать основные достижения ракетостроения и космонавтики

ОПК-7.2: Уметь: критически и ситемно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики

Результаты обучения: Уметь критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики

ОПК-7.3: Владеть: способами применения достижений ракетостроения и космонавтики в профессиональной деятельности

Результаты обучения: Владеть способами применения достижений ракетостроения и космонавтики в области испытаний и надежности

ПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования, отработку и испытания образцов ракетного оружия, их отдельных элементов на полигонном, стендовом и лабораторном оборудовании

ПК-7.1: Знать: основы теория боевой эффективности, характеристики и текущее состояние потенциальных одиночных целей; основы теории надежности сложных технических систем; требования нормативных документов, определяющих виды, категории, методы, объемы испытаний и экспериментальных исследований; общие требования безопасности при проведении испытаний ракетного оружия

Результаты обучения: Знать основы теории надежности сложных технических систем, методы и объемы испытаний

ПК-7.2: Уметь: применять современные методы решения задач теории боевой эффективности и оценивать уязвимость одиночных целей и эффективность применения ракетного оружия по простейшим зависимостям; оценивать вероятностные показатели надежности ракетного оружия; определять объемы и сроки проведения испытаний образцов ракетного оружия на основе примеров раннее проведенных испытаний конкретных типовых образцов вооружения; применять типовое лабораторное, стендовое и полигонное оборудование в ходе испытаний ракет

Результаты обучения: Уметь оценивать вероятностные показатели надежности и объемы испытаний ракетного оружия

ПК-7.3: Владеть: методическим аппаратом по разработке программ и методик проведения испытаний ракетного оружия

Результаты обучения: Владеть методиками проведения испытаний ракетного оружия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Форма контроля**
1	**Раздел 1. История надежности ракетно-космических комплексов**			
1.1	/Тема/	9	0	
1.1.1	История зарождения теории надежности технических систем /Лек/	9	2	З
1.1.2	Надежность ракетной техники /Лек/	9	2	З
1.1.3	Надежность космической техники /Лек/	9	2	З
1.1.4	Краткий обзор современной литературы по надежности /Лаб/	9	2	З
2	**Раздел 2. Надежность и эффективность сложных технических систем**			
2.1	/Тема/	9	0	
2.1.1	Структура ракетно-космического комплекса /Лаб/	9	8	З
2.1.2	Эффективность и надежность системы /Лек/	9	2	З
2.1.3	Оценка надежности наземной подготовки ракет-носителей типа «Союз» /Лаб/	9	4	З
2.1.4	Изменение надежности ракетно-космического комплекса в процессе жизненного цикла /Лаб/	9	2	З
3	**Раздел 3. Термины и определния надежности**			
3.1	/Тема/	9	0	
3.1.1	Основные определения (основные технические состояния, дефекты, повреждения, отказы, временные понятия) /Лек/	9	2	З
3.1.2	Общетехнические показатели надежности. Термины, определения и показатели надежности космических комплексов и ракетно-космических систем /Лек/	9	2	З
4	**Раздел 4. Общие вопросы испытаний на надежность**			
4.1	/Тема/	9	0	
4.1.1	Основные термины в области испытаний. Факторы, определяющие надежность на этапах конструирования, производства и эксплуатации /Лек/	9	2	З
4.1.2	Классификация методов испытаний /Лек/	9	2	З
4.1.3	Порядок и этапы создания и испытания сложных технических систем /Лек/	9	2	З
4.1.4	Программа экспериментальной отработки опытных образцов. Планы испытаний по обеспечению надежности технических систем /Лек/	9	2	З
4.1.5	Изменение надежности технической системы в процессе испытаний и эксплуатации /Лек/	9	2	З
5	**Раздел 5. Методы расчета показателей надежности на основе результатов испытаний**			
5.1	/Тема/	9	0	
5.1.1	Надёжность как вероятность случайного события. Доверительные границы надёжности, в том числе высоконадежных элементов. /Лек/	9	2	З
5.1.2	Надёжность как качество, развернутое во времени. Функция надёжности. Средняя наработка до отказа. Интенсивность отказов. Экспоненциальный закон надёжности /Лек/	9	2	З
5.1.3	Метод структурных схем надежности. Расчёт надёжности систем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов /Лек/	9	2	З
6	**Раздел 6. Нормирование надежности ракетно-космических систем**			
6.1	/Тема/	9	0	
6.1.1	Технико-экономическое обоснование значений показателей надёжности космического комплекса /Лек/	9	1	З
6.1.2	Нормирование надёжности составных частей ракетно-космического комплекса, в том числе на основе системного подхода. /Лек/	9	1	З

6.1.3	Нормирование надёжности ракетно-космической техники по изделиям-аналогам. Задание требований по надёжности проектируемых летательных аппаратов /Лек/	9	2	З
7	**Раздел 7. Примеры расчета основных показателей надежности по статистическим данным испытаний**			
7.1	/Тема/	9	0	
7.1.1	Определение закона распределения по статистическим данным /Пр/	9	8	З
7.1.2	Определение интервальных оценок параметров распределений. /Пр/	9	4	З
7.1.3	Определение точечных и интервальных оценок вероятностей отказа и безотказной работы по частоте отказов /Пр/	9	4	З
8	**Раздел 8. Промежуточная аттестация**			
8.1	/Тема/	9	0	
8.1.1	Контрольная работа /КоРа/	9	0.25	
8.1.2	Самостоятельная работа /Ср/	9	43.75	Реф

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ФОС представлен в Приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Новиков В. В., Чернышов К. В., Серов В. А.	Испытания и надежность ракетно-космических систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Основы теории надежности и диагностики: задания и методиче-ские рекомендации по выполнению семестровой работы «Опре-деление надежности технического объекта по эксперименталь-ным данным» / сост. К. В. Чернышов; Волгоградский государ-ственный технический университет. – Волгоград, 2009. – 56 с.

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийное оборудование, А-203, 50 мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основы теории надежности и диагностики: задания и методические рекомендации по выполнению семестровой работы «Опре-деление надежности технического объекта по экспериментальным данным» / сост. К. В. Чернышов; Волгоградский государ-ственный технический университет. – Волгоград, 2009. – 56 с.