ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Телегин А. И.
Пользователь: teleginai
Дата подписания: 17.01.2020

А. И. Телегин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2058

дисциплины Б.1.26 Теория надежности технических систем
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 16.12.2019

В. И. Киселев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 05.12.2019

В. И. Киселев

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - дать студентам знания об основных положениях теории надежности, о способах увеличения надежности изделий, о типичных отказах в работе изделий; по расчету степени надежности изделия и проектированию системы, обладающей высокой степенью надежности; о методах определения степени надежности и методах повышения степени надежности изделия. Задачами дисциплины являются: ознакомление с основными методами оценки и обеспечения надежности функционирования изделий; вооружение знаниями теории и практики проведения экспериментальных исследований и испытаний ракетных двигателей и их моделей; ознакомление с проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности

Краткое содержание дисциплины

В обязательный минимум содержания образовательной программы должны входить: • основные понятия и определения; • основные положения и наиболее распространенные модели теории надежности; • структурная надежность летательных аппаратов; • типы отказов и надежность основных систем, узлов, сборок; • учет требований надежности при проектировании несущей конструкции летательных аппаратов; • оценка коэффициентов надежности, безопасности и долговечности; • надежность соединений и деталей; • структурная схема натурной отработки летательных аппаратов; • принципы формирования программ стендовых испытаний для основных случаев и режимов нагружения; • содержание и объем полигонных и летных испытаний летательных аппаратов; • обработка и анализ результатов записей испытаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-15 способностью разрабатывать и внедрять системы диагностирования и долговременного контроля несущих конструкций и пространственной стабильности сооружений наземного комплекса	Знать:Математические принципы построения моделей надежности и особенности применения этих моделей к летательным аппаратам, принципы стендовой и натурной отработки изделий, включая анализ полученных результатов.
	Уметь:Использовать модели надежности в оценках состояния конструкции по прочности, устойчивости или долговечности, составлять программы испытаний для стати-ческих прочностных, тепловых, вибрационных испытаний.
	Владеть:Навыками применения наиболее распространенных измерительных датчиков и анализировать результаты записей параметров испытаний.
ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях	Знать:Математические принципы построения моделей надежности и особенности применения

ракетно-космической техники	этих моделей к летательным аппаратам, принципы стендовой и натурной отработки изделий, включая анализ полученных результатов.
	Уметь: Использовать модели надежности в оценках состояния конструкции по прочности, устойчивости или долговечности, составлять программы испытаний для стати-ческих прочностных, тепловых, вибрационных испытаний.
	Владеть:Навыками применения наиболее распространенных измерительных датчиков и анализировать результаты записей параметров испытаний.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.06 Физика, Б.1.35 Прочность конструкций РКТ, Б.1.14 Сопротивление материалов	В.1.13 Основы патентных исследований, Б.1.49 Системы управления ракет

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.14 Сопротивление материалов	Знать: - основы теории прочности; - общепринятые обозначения в расчетных схемах; - определение расчетных моделей; - виды нагружения, виды напряжений, деформаций, напряженных состояний; - методы определения механических характеристик материалов и влияние на характеристики условий эксплуатации; - закон Гука; Уметь: - определять предельные нагрузки и проводить расчет на прочность по предельным нагрузкам; - рассчитывать жесткость бруса ; переменного сечения при растяжении- сжатии, кручении и изгибе; - рассчитывать приведенную жесткость, приведенную массу и собственную частоту конструкции; -рассчитывать оболочки на прочность по безмоментной теории; Владеть: - навыками самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.
Б.1.09 Теоретическая механика	Знать: основные законы теоретической механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей; Уметь: использовать базовые положения математики при решении задач статики, кинематики и динамики; Владеть: навыками самостоятельной работы в области решения

	инженерных задач на основе применения законов механики.
Б.1.06 Физика	Знать: основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; Уметь: использовать научно-техническую литературу для получения профессиональных знаний; Владеть: навыками по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.
Б.1.35 Прочность конструкций РКТ	Знать: правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет и космических аппаратов; Уметь: применять методики расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет и космических аппаратов; Владеть: методами расчета на прочность

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка рефератов по измерениям физических величин; Подготовка к контрольной работе по теме «Обработка результатов статических и динамических испытаний».	60	60
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения теории надежности	6	2	4	0
2	Требуемая надежность конструкций летательных аппаратов	7	1	6	0
3	Учет требований надежности при проектировании несущей конструкции летательных аппаратов	7	1	6	0

4	Надежность соединений и деталей конструкции летательных аппаратов	7	1	6	0
5	Экспериментальная стендовая отработка конструкций летательных аппаратов	7	1	6	0
6	Испытания изделий в натурных условиях	7	1	6	0
7	Обработка результатов измерений	7	1	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения теории надежности.	0,5
2	1	Некоторые простейшие задачи.	0,5
3	1	Основные положения теории надежности	1
4	2	Теоретические законы распределения наработки до отказа и их приложение в теории надёжности, количественные показатели надёжности.	0,5
5	2	Принципы реализации системного подхода в исследовании и обеспечении надёжности систем.	0,5
6	3	Методы расчёта надёжности на стадии разработки систем.	0,5
7	3	Программа обеспечения надёжности. Требования к информации, используемой в оценке надёжности.	0,5
8	4	Методика определения рационального количества запасных частей.	0,5
9	4	Оценка и контроль надёжности систем управления при разработке.	0,5
10	5	Задачи экспериментальной отработки систем, виды испытаний, общая характеристика, классификация испытаний по характеру воздействующей нагрузки	0,5
11	5	Климатические испытания, испытания на механические воздействия, электрические испытания.	0,5
12	6	Комплексные испытания, межведомственные испытания	0,5
13	6	Наземная экспериментальная отработка.	0,5
15	7	Методы оценки и контроля показателей надёжности по результатам испытаний: общие положения, проблемы оценки надёжности, методика оценки показателей надёжности по частоте события.	0,5
16	7	Оценка показателей надёжности при неизвестном законе распределения, оценки показателей надёжности при известных законах распределения.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Принципы составления программ испытаний на различные типы воздействий	4
2	2	Требуемая надежность конструкций летательных аппаратов	6
3	3	Учет требований надежности при проектировании несущей конструкции летательных аппаратов	6
4	4	Надежность соединений и деталей конструкции летательных аппаратов	6
5-6	5	Стендовые испытания на статические нагрузки Стендовые испытания на вибрационные нагрузки Стендовые испытания на ударные нагрузки	6
7	6	Тепловые испытания объектов Полигонные испытания ЛА Летные	6

		испытания ЛА	
8-9	7	Внешнетраекторные измерения Обработка результатов статических и динамических испытаний	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка рефератов по измерениям физических величин: 1. Контактные, реостатные, электромагнитные, емкостные, пьезоэлектрические, тензо-метрические преобразователи. 2. Измерение параметров движения: перемещения, скорости, ускорения. 3. Измерение усилий и деформаций. 4. Измерение расходов и количества компонента. 5. Измерение давлений и температур. 6. Стыкующая и регистрирующая аппаратура. Подготовка к контрольной работе по теме «Обработка результатов статических и динамических испытаний».	Основная и доп. лит-ра	60

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
метод мозгового штурма	Практические занятия и семинары	группа разбивается на подгруппы для поиска совместного решения поставленной проблемы	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
При изучении дисциплины применяются образовательные технологии, адекватные целям изу-чения, содержанию учебного материала и уровню студентов.	Организационные формы изучения дисциплины (все разделы): лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. Применяемые методы обучения: объяснительно-иллюстративные, проблемные. Часть лекций (10–40%) проводятся в интерактивной форме: студенты самостоятельно или с помощью преподавателя делают выводы из сообщённого преподавателем материала, возможно, с использованием ранее изученного; студенты самостоятельно решают несложные задачи, в которых необходимо применить

	новый учебный материал. Часть практических занятий (60–100%) проводятся в интерактивной форме: студенты самостоятельно или с частичной помощью преподавателя решают задачи, в которых необхо-димо применить новый и изученный ранее учебный материал.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-15 способностью разрабатывать и внедрять системы диагностирования и долговременного контроля несущих конструкций и пространственной стабильности сооружений наземного комплекса	Экзамен	1-7
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Экзамен	1-7
Требуемая надежность конструкций летательных аппаратов	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Подготовка конспекта по теме "Надежность двигателей"	1
Экспериментальная стендовая отработка конструкций летательных аппаратов	ПК-15 способностью разрабатывать и внедрять системы диагностирования и долговременного контроля несущих конструкций и пространственной стабильности сооружений наземного комплекса	Подготовка конспекта по теме "Оценивание надежности по результатам испытаний"	1
Испытания изделий в натурных условиях	ПК-15 способностью разрабатывать и внедрять системы диагностирования и долговременного контроля несущих конструкций и пространственной стабильности сооружений наземного комплекса	Подготовка конспекта по теме "Постановка задач оптимизации"	1
Надежность соединений и деталей конструкции летательных аппаратов	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Заполнение схемы по теме "Структура ЛА"	1

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина

	ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %
Подготовка конспекта по теме "Надежность двигателей"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Оценивание надежности по результатам испытаний"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Постановка задач оптимизации"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Заполнение схемы по теме "Структура ЛА"	Заполнение схемы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение схемы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. №	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	179). Правильно заполненная схема соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная схема соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная схема соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	1. Основные положения теории надежности 2. Требуемая надежность конструкций летательных аппаратов 3. Учет требований надежности при проектировании несущей конструкции летательных аппаратов 4. Надежность соединений и деталей конструкции летательных аппаратов 5. Экспериментальная стендовая отработка конструкций летательных аппаратов 6. Испытания изделий в натурных условиях 7. Обработка результатов измерений
Подготовка конспекта по теме "Надежность двигателей"	Волков, Л. И. Надежность летательных аппаратов : учебное пособие для авиационных вузов / Л. И. Волков, А. М. Шишкевич. - М. : Высшая школа, 1975. - 296 с. Глава 3. Параграф 3.3. Стр. 90-96
Подготовка конспекта по теме "Оценивание надежности по результатам испытаний"	Волков, Л. И. Надежность летательных аппаратов : учебное пособие для авиационных вузов / Л. И. Волков, А. М. Шишкевич. - М. : Высшая школа, 1975. - 296 с. Глава 5. Параграф 5.6. Стр. 200-218
Подготовка конспекта по теме "Постановка задач оптимизации"	Волков, Л. И. Надежность летательных аппаратов : учебное пособие для авиационных вузов / Л. И. Волков, А. М. Шишкевич. - М. : Высшая школа, 1975. - 296 с. Глава 6. Параграф 6.1. Стр. 226-231
Заполнение схемы по теме "Структура ЛА"	Структура системы ЛА.jpeg

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения : учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - М. : Инфра-м, 2014
2. Волков, Л. И. Надежность летательных аппаратов : учебное пособие для авиационных вузов / Л. И. Волков, А. М. Шишкевич. - М. : Высшая школа, 1975. - 296 с.

б) дополнительная литература:

1. Волков, В. Т. Исследование и стендовая отработка ракетных двигателей на твердом топливе [Текст] : монография / В. Т. Волков, Д. А. Ягоднков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007
2. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов : учебник для студентов втузов / И. С. Голубев, А. В. Самарин. - М. : Машиностроение, 1991. - 512 с. : ил.

3. Половко, А. М. Основы теории надежности : учебное пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил.
4. Половко, А. М. Основы теории надежности : Практикум : учебное пособие для студентов вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил.
5. Черкесов, Г. Н. Надежность аппаратно-программных комплексов : учебное пособие / Г. Н. Черкесов. - Спб. : Питер, 2005. - 479 с.
6. Расчет и проектирование систем разделения ступеней ракет : учебное пособие / К. С. Колесников, В. В. Кокушкин, С. В. Борзых, Н. В. Панкова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006
7. Тарасов, В. А. Теоретические основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. А. Тарасов, Л. А. Кашуба. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006
8. Адгамов, Р. И. Автоматизирвованные испытания в авиастроении / Р. И. Адгамов, М. М. Берхеев, И. А. Заляев. - М. : Машиностроение, 1989. - 232 с. : ил.
9. Автоматический контроль и диагностика систем управления силовыми установками летательных аппаратов : производственное издание / В. И. Васильев, Ю. М. Гусев, А. И. Иванов и др. - М. : Машиностроение, 1989. - 240 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шакурский, А.В. Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебно-методическая разработка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.В. Шакурский, О.Ю. Грошева. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 36 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62592
2. Рыжаков, В.В. Надежность технических систем и ее прогнозирование. Задания и аналитические материалы по выполнению домашних и курсовых работ по "Прогнозированию наработки до отказа по заданной статистике параметров-критериев годности" [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 68 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62518
3. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 314 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2778
4. Половко, А. М. Основы теории надежности : Практикум : учебное пособие для студентов вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

5. Шакурский, А.В. Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебно-методическая разработка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.В. Шакурский, О.Ю. Грошева. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 36 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62592

6. Рыжаков, В.В. Надежность технических систем и ее прогнозирование. Задания и аналитические материалы по выполнению домашних и курсовых работ по "Прогнозированию наработки до отказа по заданной статистике параметров-критериев годности" [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 68 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62518

7. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 314 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2778

8. Половко, А. М. Основы теории надежности : Практикум : учебное пособие для студентов вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Элементы прикладной теории надежности:учебноепособие/Щипицын А. Г.,Кощеев А. А.,Алешин Е. А.,и др. -Челябинск :Изд-во ЮУрГУ ,2007. -Компьютерная вер-сия	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Стрижиус, В.Е. Методы расчета усталостной долговечности элементов авиаконструкций: справочное пособие. [Электронный ресурс] : справочник. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5797	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=777	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Дополнительная литература	Дмитриевский, А.А. Внешняя баллистика: Учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Дмитриевский, Л.Н. Лысенко. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=767	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

5	Дополнительная литература	Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
6	Дополнительная литература	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие для технических вузов / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов и др. ; под ред. А. М. Матвиенко, О. М. Алифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
7	Дополнительная литература	Внутренняя баллистика РДДТ [Электронный ресурс] / РАРАН ; А. В. Алиев, Г. Н. Амарантов, В. Ф. Ахмадеев и др. ; под ред. А. М. Липанова, Ю. М. Милехина ; редкол. Серии : В. В. Панов и др. - М. : Машиностроение,Ю 2007.- 504 с. – (Справочная библиотека разработчика-исследователя).	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
8	Дополнительная литература	Формирование рационального облика перспективных авиационных ракетных систем и комплексов [Электронный ресурс] / РАРН ; В. В. Панов, Г. И. Горчица, Ю. П. Балыко и др. - М. : Машиностроение, 2010. - 608 с. - (Справочная библиотека разработчика-исследователя).	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
9	Основная литература	Шакурский, А.В. Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебно-методическая разработка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.В. Шакурский, О.Ю. Грошева. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 36 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62592	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
10	Основная литература	Рыжаков, В.В. Надежность технических систем и ее прогнозирование. Задания и аналитические материалы по выполнению домашних и курсовых работ по "Прогнозированию наработки до отказа по заданной статистике параметров-критериев годности" [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 68 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62518	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
11	Основная литература	Рыжаков, В.В. Надежность технических систем и ее прогнозирование. Часть 1. Надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2011. — 104 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62512	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
12	Основная литература	Рыжаков, В.В. Надежность технических систем и ее прогнозирование. Часть 2. Прогнозирование надежности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

		технологический университет), 2011. — 105 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62517		
13	Основная литература	Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 314 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2778	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
14	Основная литература	Дорохов, А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 349 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=629	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
15	Основная литература	Павловская, О. О. Основы теории надежности [Электрон. текстовые дан.] : учебное пособие по направлениям 220100, 230100, 090303 и 090900 / О. О. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 93 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
16	Основная литература	Хашковский, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электрон. текстовые дан.] : учебное пособие по самостоят. работе студентов для направления 280700 "Техносфер. безопасность" / А. В. Хашковский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – электрон. текстовые дан.	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютеры с доступом к Интернету
Практические занятия и семинары		Компьютеры с доступом к Интернету
Лабораторные занятия		Лаборатория «Основы автоматизированного проектирования ракет и РКТ»