

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Высокоточных систем имени В.П. Грязева
Кафедра «Проектирование автоматизированных комплексов»

Утверждено на заседании кафедры ПАК
«29» января 2019 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Ю.С. ШВЫКИН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Надежность и испытания комплексов управляемого вооружения»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета**

по специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

со специализацией

Проектирование технологических комплексов специального назначения

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150501-01-19

Тула 2019 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Привалова Т.В., доцент кафедры ПАК, к.т.н.



1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование представлений о фундаментальных основах теории надежности и испытаниях комплексов управляемого вооружения как о прикладной науке, изучающей свойства изделия сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, приобретение умений и навыков применения методов ее оценки и обеспечения на различных этапах жизненного цикла для решения прикладных задач в оборонной отрасли.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение опыта практического применения теории надежности в процессе отработки и контроля комплексов управляемого вооружения на всех этапах их жизненного цикла.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина (модуль) относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 10 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) основные положения теории надежности; основы теории вероятностей и математической статистики (код компетенции - ОК-7, ПК-15);

2) математические методы оптимизации количественных показателей надежности отдельных составных частей комплексов управляемого вооружения по критерию постоянства коэффициента готовности комплекса в целом (код компетенции - ПК-12, ПК-15, ПСК-1.1);

Уметь:

1) применять положения и методы теории надежности для решения прикладных задач профессиональной деятельности, в том числе, при оценке и отработке надежности комплексов управляемого вооружения (код компетенции - ПСК-1.1);

Владеть:

1) навыками формулирования и решения технических задач в части оценки и отработки надежности комплексов управляемого вооружения на этапах ОКР, серийного производства и эксплуатации (код компетенции - ПК-15).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
10	ДЗ, КР	4	144	32	32	-	-	1-	0,5	78,5

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – курсовая работа.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
10 семестр	
1	Основные понятия и определения теории надежности
2	Количественные характеристики надежности
3	Методы расчета надежности КУВ как простой системы
4	Расчет показателей надежности простых невосстанавливаемых резервированных изделий
5	Оценка и расчет запасов в комплектах ЗИП
6	Методы обеспечения надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации
7	Испытания комплексов управляемого вооружения
8	Статистические методы анализа и оценки надежности по результатам испытаний
9	Методы оценки надежности КУВ и его составных частей по результатам натурных испытаний
10	Статистический приемочный контроль в опытном и серийном производстве
11	Контроль работоспособности составных частей КУВ в процессе эксплуатации и его влияние на показатели надежности
12	Методы ускоренных и ускоренных испытаний. Использование данных видов испытаний для контроля надежности составных частей КУВ

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1	Расчет показателей надежности бортовой электронной аппаратуры
2	Расчет показателей надежности гирокоординатора
3	Согласование полученных результатов испытаний (измерений) с теоретическим законом распределения. Разложение Грама-Шарлье
4	Расчет показателей надежности стартового двигателя
5	Оценка вероятности неразрушения корпуса двигателя с использованием модели «нагрузка-прочность»
6	Расчет показателей надежности блока стабилизаторов
7	Применение метода наименьших квадратов при обработке результатов испытаний

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
10 семестр	
1	Самостоятельное изучение разделов: Методы резервирования. Стратегии пополнения запасов в комплектах ЗИП. Двухуровневая система ЗИП. Обеспечение запасными частями по нормам расхода. Оценки для неизвестных параметров закона распределения. Структурно-логический метод оценки надежности наземной аппаратуры управления КУВ как сложной системы. Ошибки первого и второго рода при статистическом контроле. Стандартизованные планы последовательного контроля средней наработки на отказ. Основные методы ужесточенных и ускоренных испытаний
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к рубежному контролю и его прохождение
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
10 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение тестового задания	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение тестового задания	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий и практических занятий требуется стандартная аудитория, оснащенная необходимым количеством учебных столов и стульев, компьютерный класс.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Эффективность, надежность и испытания оружия и систем вооружения [Электронный ресурс] : учебное пособие / [Хохлов Н. И. \[и др.\]](#) ; ТулГУ. - Тула: Издательство ТулГУ, 2015. - 268 с. – Режим доступа : <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015112313563402617800003180>, по паролю
2. Эффективность и надежность систем вооружения [Электронный ресурс]/[Макаровец Н. А. \[и др.\]](#) ; [РАРАН \[и др.\]](#). - Тула: Издательство ТулГУ, 2010. -528 с. – Режим доступа : <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015032714142047129600004803>, по паролю
- 3 Краев, М. В. Основы теории и расчета надежности ракетных двигателей: учеб. Пособие для вузов / М. В. Краев, В. П. Назаров, В. Г. Яцуненко; СибГАУ им. М.Ф. Решетнева.— Красноярск, 2008 .— 192 с.: ил.

7.2 Дополнительная литература

1. Половко А.М. Основы теории надежности : учеб. пособие для вузов / А.М.Половко, С.В.Гуров .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006 .— 704с.: ил.
2. Испытания стрелково-пушечного вооружения: учеб. пособие для втузов/А.Г. Шипунов и др.; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006.-118 с.: ил.
3. Половко А.М. Основы теории надежности : практикум: учеб. пособие для вузов / А.М.Половко, С.В.Гуров.— СПб. : БХВ-Петербург, 2006 .— 560с. : ил.
4. Труханов В.М. Надежность технических систем / В. М. Труханов.— М.: Машиностроение-1, 2008. — 585 с. : ил.)
5. Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник для вузов / А. Н. Дорохов [и др.] .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 349 с. : ил.

7.3 Периодические издания

- 1 Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра:научно-популярный журнал: РОО "Техинформ", 2009 - .
- 2 Зарубежное военное обозрение: информационно-аналитический иллюстрированный журнал Министерства обороны РФ : ФГУП "Издательский дом "Красная звезда", 2009 -.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана
- 2 НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
- 3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.
- 4 <http://www.arms-expo.ru/>. Оружие России. Каталог вооружения, военной и специальной техники.
- 5 <http://www.milrus.com/>. Военная техника России.
- 6 <http://www.oruzie.su>. Оружие стран мира.
- 7 <http://www.rusarmy.com/streloruj.htm>. Сайт Российской войсковой техники.
- 8 <http://world.guns.ru/index-r.html>. Современное стрелковое оружие и боеприпасы. Энциклопедия стрелкового оружия XX и XXI веков.

9 <http://weaponland.ru/>. Современная энциклопедия оружия и боеприпасов огнестрельное стрелковое оружие и оружие поддержки.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программа для работы с электронными таблицами MS Excel;
2. Текстовый редактор MS Word;
3. Программа Mathcad для работы с формулами, числами, текстами и графиками.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.