

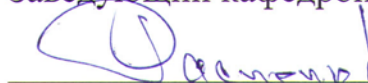
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Приборы управления»**

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы управления»
« 19 » января 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Надежность систем ориентации, стабилизации и навигации»**

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

по направлению подготовки

24.04.02 Системы управления движением и навигация

с направленностью (профилем)

Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчики(и):

Родионов В.И., профессор, д.т.н., профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся представления о надежности, методах расчета и испытаниях на надежность приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются изучение:

- 1) методологии и мероприятий по обеспечению надежности,
- 2) характеристик и законов распределения отказов, показателей надежности,
- 3) методов расчета надежности приборов и систем,
- 4) методов испытаний приборов и систем на надежность.

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

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в первом 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) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- методики определения показателей надежности приборов и систем на всем жизненном цикле (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1),

Уметь:

- оценивать надежность приборов и систем (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2),

Владеть:

- навыками расчета надежности приборов и систем (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3),

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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										
1	Э	4	144	12	24	-	—	2	0,25	105,75
Итого	Э	4	144	12	24	-	—	2	0,25	105,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
1 семестр	
1	Связь качества продукции с надежностью. Критерии и характеристики надежности, основные факторы, влияющие на надежность. Конструктивные, производственные и эксплуатационные мероприятия по обеспечению надежности приборов и систем
2	Основные показатели надежности нерезервируемых невосстанавливаемых приборов и систем
3	Основные показатели надежности восстанавливаемых приборов и систем
4	Расчет надежности при внезапных отказах приборов и систем
5	Методы повышения надежности приборов и систем. Типы резерва и резервирования. Методы расчета надежности резервируемых систем
6	Испытания приборов и систем на надежность

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	
1	Статистическая оценка законов распределения отказов
2	Расчет норм надежности на узлы и блоки приборов и систем
3	Определение надежности приборов и систем методом логических схем
4	Расчет надежности приборов и систем методом функций алгебры логики
5	Расчет надежности приборов и систем табличным методом
6	Расчет надежности приборов и систем с учетом постепенных отказов элементов
7	Испытания на надежность систем ОСН

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

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
1 семестр	
1	Самостоятельное изучение темы. Основные теоретические законы безотказности.
2	Самостоятельное изучение темы. Экспоненциальный закон распределения отказов.
3	Самостоятельное изучение темы. Нормальный закон распределения отказов.
4	Самостоятельное изучение темы. Распределение Релея.
5	Самостоятельное изучение темы. Распределение Вейбулла.
6	Самостоятельное изучение темы. Расчет надежности невосстанавливаемых объектов.
7	Самостоятельное изучение темы. Методы расчета надежности системы при разных законах распределения ее элементов.
8	Самостоятельное изучение темы. Расчет надежности при различном резервировании.
9	Самостоятельное изучение темы. Расчет надежности восстанавливаемых объектов.
10	Самостоятельное изучение темы. Учет взаимной зависимости отказов.
11	Подготовка к экзамену.

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

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
1 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита тем для самостоятельного изучения № №1-2	10
		Выполнение и защита тем для самостоятельного изучения № №3-5	10
		Тестирование	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита тем для самостоятельного изучения № №6-7	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение и защита тем для самостоятельного изучения № 8-10	10
		Тестирование	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
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 и практических занятий требуется аудитория с достаточным количеством посадочных мест, в которой имеется учебная доска и 5 компьютеров.

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

7.1 Основная литература

1. Острейковский В.А. Теория надежности: учебник для вузов / В.А. Острейковский. - 3-е изд., испр. — М. : Высш. шк., 2013. — 464с.
2. 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.

1.2 Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 51901.14-2007(МЭК 61078:2006). Структурная схема надежности и булевы методы. — Взамен ГОСТ Р 51901.14-2005(МЭК 61078:1991);введ.2008-09-01. — М. : Стандартиформ, 2008. — IV,23с.
2. ГОСТ Р МЭК 60605-6-2007. Критерии проверки постоянства интенсивности отказов и параметра потока отказов. — Введ.2008-09-01. — М. : Стандартиформ, 2008. — IV,26с.

3. ГОСТ Р 51901.12-2007(МЭК 60812:2006).Метод анализа видов и последствий отказов.— Введ.2008-09-01 .— М. : Стандартинформ, 2008 .— IV,36с.

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

1. www.sigma08.ru;
2. www.dependability.ru;
3. www.ooobskspetsavia.ru

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. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программный пакет Matchcad.
4. Пакет «Мо й Офис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.