

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент



Ф.Ю. Бурменко

«15»

09

20 20

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 «НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

По специальности

2.23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

Для набора

2018 года

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем» /сост. Е.А. Царюк – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - 11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы специалитета по специальности 2.23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом №1022 от 11.08.2016

Составитель _____ / Е.А. Царюк, ст.препод
«31» _____ 2020 г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- приобретение теоретических знаний по основам надежности технических систем и методах оценки показателей надежности транспортно-технологических машин и комплексов;
- формирование научных и профессиональных знаний и навыков в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- изучение основных положений и показателей, нормативно – технологических документов и терминологии в области надежности;
- изучение методов повышения надежности сложных систем резервированием элементов;
- освоение практических методов определения показателей надежности по результатам эксплуатационных испытаний;
- изучение методов проведения испытаний технических систем на надежность.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.06.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана специальности 2.23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства для специализации: «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Для успешного освоения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Информатика», «Конструкция НТТС», «Материаловедение и ТКМ».

Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК – 9	способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1 Знать:

- основные понятия, определения, свойства и показатели надежности;
- факторы, влияющие на надежность, как основного показателя качества;
- надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем, структурные схемы систем, связь показателей надежности системы и элементов;
- последовательные, параллельные и смешанные соединения;
- диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности изделия при эксплуатации;

3.2 Уметь:

- пользоваться научным аппаратом надежности, методами диагностирования и поиска отказов и неисправностей, методами сбора и обработки информации по надежности;

3.3 Владеть:

- применением новых информационных технологий при использовании научного аппарата надежности, методов диагностирования и поиска отказов и неисправностей, методов сбора и обработки информации по надежности;

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./ часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия		
5	4/144	52	22	30	-	56	Экзамен (36 часов)
Итого:	4/144	52	22	30	-	56	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов					Контроль
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)	
			Л	ПЗ	ЛР		
1	Введение	14	4	-	-	16	
2	Основные понятия, свойства и параметры надежности объектов.	18	6	8	-	12	
3	Оценка надежности объектов в реальных условиях эксплуатации.	18	6	16	-	14	
4	Закономерности распределения случайных величин.	40	6	6	-	14	
	<i>Итого:</i>	144	22	30	-	56	36

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Основные понятия, термины и определения теории надежности	ММП
2		2	Основные состояния объекта. Показатели надежности.	
3	2	2	Критерии надежности невосстанавливаемых систем. Критерии надежности восстанавливаемых систем	ММП
4		2	Свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости объектов и комплексные свойства (коэффициенты).	ММП
5		2	Комплексные показатели надежности	ММП
6	3	2	Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий	ММП
7		2	Основные законы распределения случайных величин	
8		2	Надежность сложных систем. Методы повышения надежности систем	
8	4	2	Процесс изменения надежности системы на этапах ее жизненного цикла	ММП
10		2	Обеспечение надежности изделий при конструировании и изготовлении	ММП
11		2	Обеспечение надежности изделий при эксплуатации	ММП
		22		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	2	2	Лабораторная работа №1 «Критерии надежности невосстанавливаемых систем»	МП, КЗ
2		2		
3		2		
4	3	2	Лабораторная работа №2 «Критерии надежности восстанавливаемых систем»	МП, КЗ
5		2		
6		2		
7	3	2	Лабораторная работа №3 «Сбор и обработка эксплуатационных данных о надежности объекта»	МП, КЗ
7		2		

1	2	3	4	5
8		2	Лабораторная работа №4 «Анализ эксплуатационных данных о надежности объекта»	МП, КЗ
9		2		
10		2		
11		2	Лабораторная работа №5 «Вероятность безотказной работы сложной системы»	МП, КЗ
12	2			
13	4	2	Лабораторная работа №6 «Диагностирование технических систем, применяемых для наземных транспортно-технологических систем»	МП, КЗ
14		2		
15		2		
	Итого:	30		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость в часах
1	1	Тема: Комплексные показатели надежности СРС1: Проработка конспекта лекции. Дополнение конспекта рекомендованной литературой.	16
2	2	Тема: Резервирование как метод повышения надёжности технических систем. СРС2: Подготовка к защите выполненных лабораторных работ	12
3	3	Тема: Законы распределения показателей надёжности как случайных величин. СРС3: Проработка конспекта лекции. Дополнение конспекта рекомендованной литературой.	14
4	4	Тема: Процессы приближения к отказам и их математические модели. СРС4: Проработка конспекта лекции. Дополнение конспекта рекомендованной литературой. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы	14
Итого:			56

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Развивающие проблемно-ориентированные технологии: проблемные лекции; «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи; «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи; контекстное обучение; обучение на основе опыта; междисциплинарное обучение	22
	ЛР	Информационно-развивающие технологии: использование мультимедийного оборудования при проведении занятий; получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно	30

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Какие закономерности изучает наука «Теория надежности»?
2. Определение понятия «Техническая диагностика».
3. Назовите три основных этапа диагностики.
4. Что должна охватывать и что обеспечивать система сбора и обработки эксплуатационной информации?
5. Возможность решения каких задач должны обеспечить результаты сбора и обработки статистической и информации о надежности объектов?
6. Назовите четыре метода сбора информации о надежности машин в период эксплуатации.
7. Назовите пять этапов построения эмпирического распределения и статистической оценки его параметров.
8. Какая проверка производится по критерию Пирсона χ^2 (хи квадрат)?
9. Что характеризует дисперсия D?
10. Перечислите четыре основных закона распределения случайных величин в теории технической эксплуатации автомобилей и области их применения.
11. Понятие доверительного интервала.
12. Укажите основные объекты теории надежности.
13. Приведите классификацию технических систем.

14. Что понимается под резервированием?
15. Пять основных состояний объекта, их характеристики.
16. Понятие отказа. Критерии и основные категории отказов.
17. В чем отличие отказа от сбоя или повреждения?
18. Что называется восстановлением?
19. Определение понятия «надежность».
20. Понятие показателей надежности. Четыре метода определения значений показателей надежности.
21. Чем устанавливаются нормативные значения показателей надежности?
22. Четыре группы показателей надежности. Характеристика групп.
23. Отличие единичных и комплексных показателей надежности.
24. Перечислите основные пять критериев надежности невосстанавливаемых систем.
25. Что называется вероятностью безотказной работы (функцией надежности) $P(t)$?
26. Приведите в одной системе координат графики функций вероятности безотказной работы $P(t)$ и вероятности отказа $F(t)$.
27. Определение понятия гамма-процентной наработки до отказа u .
28. Определение понятия средней наработки до отказа T_{cp} .
29. Что характеризует плотность распределения времени безотказной работы (частота отказов) $f(t)$?
30. Понятие интенсивности отказов $k(t)$.
31. В какой период (1 - период приработки; 2 - период нормальной эксплуатации; 3 - период старения) интенсивность отказов $k(t) = const$?
32. Приведите U-образную кривую интенсивности отказов. Какими физическими процессами вызвана такая форма кривой?
33. Три основных критерия надежности невосстанавливаемых систем.
34. Назовите четыре основных показателя долговечности.
35. Назовите два основных показателя сохраняемости.
36. Назовите пять основных показателей ремонтпригодности.
37. Для чего применяются комплексные показатели надежности? Что характеризует коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Корчажкин М.Г. Конспект лекций по курсу «Основы теории надежности». Нижний Новгород: Нижег.гос.техн.унив., 2015
2. Основы теории надежности и диагностики. Конспект лекций. М.: Моск.гос.универ., 2014
3. Фастов Л.М., Медведева О.Н. Надежность систем газоснабжения. – Саратов: Саратов.гос.тех.ун-т, 2012

8.2 Дополнительная литература

4. Технология ремонта машин /Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский. Надежность и ремонт машин: Учебник для вузов. – М.: КолосС, 2011. -488 с.
5. Поляков В.А. Основы технической диагностики - М.:Инфра-М ,2014 – 298 с.
6. Яхьяев А.В. Основы теории надежности и диагностики: учебник для студентов высших учебных заведений / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.-256с.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научно-технический журнал «Надежность» Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://dependability.ru/>
2. Ежемесячный научно-практический журнал «Тракторы и сельхозмашины».Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tismash.ru/>
3. Гости, нормативно-техническая документация. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tehlit.ru/>
4. Офисный пакет приложений Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением Программа Microsoft Office, включающая средства программ Microsoft Word, Microsoft Excel.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения и понятия.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовка к экзамену.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3

Группа ИТ18ДР65НТ

семестр 5

Преподаватель Царюк Е.А.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины / курса	Уровень// ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Надежность систем управления	специалитет	Б	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Математика, Информатика, Материаловедение и ТКМ				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная работа №1	КТ1	Аудиторная	10	20
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	5	10
Рубежный контроль	РК		25	50
Контрольная работа №2	КТ2	Аудиторная	10	20
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №6	ЛР6	Аудиторная	5	10
Рубежная аттестация	РА		25	50
ИТОГО			50	100

Составитель



/Е.А.Царюк, ст. препод /

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол №1 от «15» 09 2020г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Председатель НМК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедры, доцент



Д.О. Бурменко