

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.12 Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (шифр, наименование учебной дисциплины)
Направление (я) подготовки	23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (водное хозяйство) (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат)
Форма (ы) обучения	заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	механизации, ФМ (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Сервис транспортных и технологических машин и оборудования, СТ и ТМ (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению (ям) подготовки,	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	14. 12. 2015 г., № 1470 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и)

доц. каф. СТ и ТМ  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

В.А. Коломыца  
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:  
кафедра СТ и ТМ  
(сокращённое наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

протокол № 12 от « 24 » мая 2016 г.

  
(подпись)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

С.В. Чалая  
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 10 от « 30 » июня 2016 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;

- способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденции развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-18);

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<b>Знать:</b>	
- основы надежности машин, ее математический аппарат, порядок сбора и обработки информации об отказах парка машин ПМК, ДРСУ, автопарков; - основы управления качеством и надежностью машин природообустройства, основы проектирования процессов технического обслуживания машин с точки зрения увеличения долговечности и безотказности.	ПК- 18
<b>Уметь:</b>	
- выявлять причины возникновения отказов в машинах и их периодичность, систематизировать их, составлять и выстраивать систему мероприятий по их снижению.	ПК -18
<b>Навык:</b>	
- использования инженерной технологии в области наземных транспортно-технологических комплексов.	ПК-18
<b>Опыт деятельности:</b>	
-применение методов моделирования для отыскания и описания отказов, физическими основами теории надежности (триботехника сопряжений, применение новых композиционных износостойких материалов и покрытий для повышения надежности технических и транспортно-технологических машин природообустройства).	ПК- 18

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 4 курсе заочной формы обучения. Предшествующие и последующие (при наличии) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ПК -18	Детали машин и основы конструирования.	Техническая эксплуатация Т и ТТМ и О. Техническая диагностика Т и ТТМ и О. Организация технология сервисного обслуживания Т и ТТМ и О. Защита интеллектуальной собственности. Типаж и эксплуатация технологического оборудования. Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМ и О. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта, профессиональной деятельности на предприятиях отрасли. Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах			
	Очная форма		Заочная форма	
	семестр		курс	
		Итого	4	Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:			12	12
Лекции			4	4
Лабораторные работы (ЛР)			4	4
Практические занятия (ПЗ)			4	4
Семинары (С)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:			92	92
Курсовой проект (работа)				
Расчётно-графическая работа				
Реферат				
Контрольная работа			8	8
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			86	86
Подготовка к зачету			4	4
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>				
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>		108	108
	<b>ЗЕТ</b>		3	3
Формы контроля по дисциплине:				
- экзамен, зачёт				зачет    зачёт
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.				Контр    Контр

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Очная форма обучения – не предусмотрено

### 4.2 Заочная форма обучения.

#### 4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)					Итого	
			аудиторные			СРС			Итоговый контроль
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, контр.	Другие виды СРС		
1.	Технический прогресс и надежность машин.	4	-	-	-	1	11		12
2.	Отказы технических средств природообустройства и их элементов.	4	2	1	1	1	11		16
3.	Оценочные показатели надежности технических средств	4	2	1	1	2	11		17
4.	Показатели надежности ремонтируемых	4	-	-	-	1	11		12

	(восстанавливаемых деталей).								
5	Виды (законы) распределения отказов.	4	1	1	1	1	11		15
6.	Расчет надежности сложных технических средств.	4	-	1	1	1	11		14
7.	Обеспечение надежности технических средств природообустройства при эксплуатации	4	1	-	-	1	11		13
Подготовка к итоговому контролю									
		зачет						9	9
ВСЕГО:			6	4	4	8	77	9	108

## 4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)\*

№ раздела дисциплины из табл.4.1.1.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
2	4	Классификация отказов, причины их возникновения. Отказы конструкционные, технологические и эксплуатационные	2
3	4	Вероятностный характер показателей надежности. Математический аппарат теории надежности. Показатели надежности восстанавливаемых деталей, их математическое определение	2
5	4	Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации. Экспоненциальный закон, нормальный закон распределения, распределение Вейбула, логарифмически-нормальное распределение.	1
7	4	Факторы, определяющие надежность машин при эксплуатации. Техническое обслуживание, текущий, капитальный ремонт как основные элементы поддержания машин в работоспособном состоянии. Связь между стоимостью ремонтов и убытков от простоев.	1

## 4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
2	4	Обработка эмпирических данных, принадлежащих экспоненциальному закону распределения.	1
3	4	Обработка эмпирических данных, принадлежащих нормальному закону распределения.	1
5	4	Обработка эмпирических данных, принадлежащих закону распределения Вейбула.	1
6	4	Сбор информации по износам деталей и их послеремонтным ресурсам.	1

## 4.2.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл.4.1.1	курс	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
2	4	Расчет показателей надежности. Методы определения количественных показателей безотказности и ремонтпригодности.	1
3	4	Сравнительные испытания защитных покрытий на износостойкость.	1
5	4	Обработка данных ресурсных испытаний.	1
6	4	Определение остаточного и полного ресурса сопряжения втулка шатуна - поршневой палец.	1

## 4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл.	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	4	Изучение темы: « <b>Технический прогресс и надежность машин</b> ». Основные термины и определение теории надежности. Структурные компоненты надежности.	11
2	4	Изучение темы: « <b>Отказы конструкционные, технологические и эксплуатационные</b> ».	11
3	4	Изучение темы: « <b>Вероятностный характер показателей надежности</b> ». Математический аппарат теории надежности. Оценочные показатели не восстанавливаемых деталей.	11
4	4	Изучение темы: « <b>Расчет показателей надежности восстанавливаемых деталей</b> ». Параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя время восстановления. Комплексные показатели надежности.	11
5	4	Изучение темы: « <b>Законы распределения случайных величин (отказов)</b> ». Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации.	11
6	4	Изучение темы: « <b>Расчет параметров надежности сложных систем</b> ». Системы с последовательно и параллельно соединенными элементами.	11
7	4	Изучение темы: « <b>Факторы, определяющие надежность машин при эксплуатации</b> ». Техническое обслуживание, текущий, капитальный ремонт, как основные элементы поддержания машин в работоспособном состоянии.	11
1-7	4	Выполнение и защита контрольной работы.	8

## 4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	Лабораторные занятия	практические (семинарские занятия)	КП, КР, РГР, Реф., контр. раб.	СРС
ПК-18	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(в часах)

Методы \ Формы	Лекции (час.)	Практические/семинарские занятия (час.)	Лабораторные занятия (час.)	Всего
Мозговой штурм	2			2
Метод конкретных ситуаций		2		2
Поисковый метод				
<b>Итого интерактивных занятий</b>	2	2		4

Примечание: в числителе указаны часы интерактивного обучения очной формы обучения, в знаменателе - заочной формы обучения.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [ Электронный ресурс ] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015 г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www/ngma/ru>.

2. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ.. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и окомплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

7. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 75 с. 20 экз.

8. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. – 2014. – 19 с. 25 экз.

9. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, сост. А.С. Иванов – Новочеркасск, 2014. – 37 с. 20.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Факторы, определяющие необходимость решения задач по обеспечению надежности технических устройств.
2. Общие определения надежности и ее математический аппарат.
3. Классификация терминов и основных понятий теории надежности по группам.
4. Структурные компоненты надежности.

5. Основные этапы и методы повышения надежности машин.
6. Ремонтпригодность и ее структурные компоненты.
7. Оценочные показатели надежности и их классификация.
8. Основные показатели ремонтпригодности.
9. Основные показатели безотказности.
10. Основные показатели сохраняемости.
11. Физическое и моральное старение машин.
12. Экономические аспекты надежности: экономические показатели надежности машины с учетом уровня ее надежности.
13. Определение отказов. Классификация их по причине возникновения.
14. Определение отказов. Классификация их по характеру возникновения.
15. Причины возникновения отказов.
16. Вероятность безотказной работы. Ее математическое и графическое определение.
17. Вероятность отказов. Ее математическое и графическое определение.
18. Интенсивность отказов. Ее математическое определение.
19. Математическое выражение между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов.
20. Долговечность и ее оценочные показатели.
21. Ресурс, как показатель эксплуатационной надежности. Виды ресурсов и их определение.
22. Корректность (не корректность) использования показателей надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.
23. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ для восстанавливаемых изделий.
24. Вероятность безотказной работы для восстанавливаемых изделий. Ее математическое определение.
25. Система сборов и обработки информации о показателях надежности (статистическая, генеральная, выборочная совокупность).
26. Методика и порядок обработки полной информации.
27. Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации.
28. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
29. Экспоненциальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
30. Нормальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
31. Распределение Вейбулла.
32. Логарифмически нормальное распределение.
33. Сравнительный анализ экспоненциального и нормального законов распределения отказов.
34. Последовательное и параллельное соединение элементов в системе.
35. Расчет показателей надежности системы с последовательно соединенными элементами.
36. Расчет показателей надежности системы с параллельно соединенными элементами.
37. Расчет показателей надежности элементов по параметрам надежности системы.
38. Метод оценки весового содержания детали.
39. Метод экспертных оценок.
40. Резервирование. Нагруженный резерв и ненагруженное резервирование.
41. Теории трения и изнашивания, объясняющие механизм механического истирания.
42. Классификация видов изнашивания.
43. Абразивное и усталостное изнашивание.
44. Кавитационное и молекулярно-механическое изнашивание.
45. Виды трения.
46. Понятия износа, изнашивания, износостойкости.
47. Графическая зависимость износа от наработки.
48. Испытание машин на надежность.
49. Лабораторные испытания на машинах трения и их классификация.
50. Методы определения износа.
51. Скорость изнашивания, интенсивность изнашивания и ресурс.
52. Пути уменьшения изнашивания деталей и сопряжений.
53. Факторы и организационно-технические мероприятия, определяющие надежность машин в эксплуатации.

54. Функциональная зависимость стоимости ремонтов и убытков от стоимости технических обслуживаний и осмотров.
55. Техническое обслуживание, технологическое диагностирование, ремонт. Их влияние на надежность машины.
56. Субъективные и объективные методы технического диагностирования.
57. Единая система планово-предупредительного ремонта и надежность машин при эксплуатации.
58. Особенности стратегии обслуживания сложных систем.
59. Комплексные показатели надежности.
60. Влияние эксплуатационных факторов на надежность машин.

**Задачи:**

1. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа при наблюдении в течение месяца за 10 автомобилями.
2. Рассчитать показатели надежности:  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  по данным об отказах ста автомобилей.
3. Определить параметр потока отказов по данным количества отказов автомобилей.
4. Рассчитать комплексный показатель надежности  $K_g$  по данным наработки на отказ.
5. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 часов и в течение 50 часов, если время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda=0,02 \text{ ч}^{-1}$ .
6. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 часов. Время безотказной работы элемента подчинено нормальному закону распределения  $m=80$  и  $\sigma=20$ .
7. Определить показатели надежности резервированной системы в предположении, что при отказе одного из маслоохладителей нагрузка другого не меняется при параллельной работы элементов смазочной системы и заданной интенсивности отказов и интенсивности восстановления.
8. По исходным данным результатов испытаний 30 тракторов, представленных в условии, обработать информацию о ресурсных отказах, выявить закономерности появления ресурсных отказов путем построения дифференциальной и интегральной кривых распределений.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2** – защита отчетов по лабораторным работам, проверка выполнения тем для самостоятельной работы.

В течение семестра проводятся два промежуточных контроля (**ПК-1, ПК-2**), состоящих из двух этапов тестирования по модулю М1 и М2, пройденного теоретического материала.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен для очной и заочной формы обучения.

**Контрольная работа студентов заочной формы обучения.**

Работа состоит из трех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *двумя последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [5,6].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ)** приведен в приложении к рабочей программе.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем. [Текст] : учебник для вузов по спец. «Металлообрабатывающие станки и комплексы» направл. подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / В.В.Юркевич, А.Г. Схиртладе. – М.: Академия, 2011. – 304 с. – (Высш.проф.образование) 6 экз.

2. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учеб. пособие для специалистов, бакалавров, магистров / Ю.В. Баженов. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. – 319 с. – (Высшее образование) – 10 экз.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация



транспортно-технологических машин и комплексов» / А.С. Иванов, Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 75 с. – 15 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Akrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электрон. ресурс] : учебник / И.М. Жарский [и др.]. – Электрон. дан. – Мн.: Высш. школа, 2010. – режим доступа <http://www.didlioklud.ru/> - 02.02.2016.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практ. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. – Новочеркасск, 201. – 37 с. 20 экз.

2. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Akrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Akrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и вып. контр. раб. Студ. заоч. формы обуч. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. Новочеркасск, 2014. – 19 с. 20 экз.

6. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ. заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин;; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Akrobat 9. – Загл. с экрана.

7. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ. заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин;; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Akrobat 9. – Загл. с экрана.

## 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	<a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a> -

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www/ngma/su/>.

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www/ngma/su/>.

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www/ngma/su/>.

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)8	Сублицензионный договор № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор №314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля 2015г. с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС "Лань"	Договор №11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г

#### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.106, а.108, а.113, на производственных мощностях филиала кафедры СТ и ТМ (Орион ВДМ).

*Лекционные занятия* проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

*Практические занятия* проводятся в аудитории, оснащенной необходимыми наглядными пособиями (демонстрационные плакаты и реальные детали машин).

*Лабораторные занятия* проводятся в лабораториях, оснащенных стендами для испытаний – машина трения с возвратно-поступательным движением индентора а.108, торцевая машина трения (филиал кафедры СТ и ТМ), испытательные стенды для оценки надежности работы дозирующих насосов (филиал кафедры СТ и ТМ), демонстрационные плакаты по дисциплине, реальные изношенные детали и узлы транспортных средств а.106, а.108, а.113.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

## **11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

В рабочую программу на 2017 - 2018 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ.. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7.

Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и окомплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

7. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 75 с. 20 экз.

8. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. – 2014. – 19 с. 25 экз.

9. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, сост. А.С. Иванов – Новочеркасск, 2014. – 37 с. 20.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

33. Факторы, определяющие необходимость решения задач по обеспечению надежности технических устройств.
34. Общие определения надежности и ее математический аппарат.
35. Классификация терминов и основных понятий теории надежности по группам.
36. Структурные компоненты надежности.
37. Основные этапы и методы повышения надежности машин.
38. Ремонтпригодность и ее структурные компоненты.
39. Оценочные показатели надежности и их классификация.
40. Основные показатели ремонтпригодности.
41. Основные показатели безотказности.
42. Основные показатели сохраняемости.
43. Физическое и моральное старение машин.
44. Экономические аспекты надежности: экономические показатели надежности машины с учетом уровня ее надежности.
45. Определение отказов. Классификация их по причине возникновения.
46. Определение отказов. Классификация их по характеру возникновения.
47. Причины возникновения отказов.
48. Вероятность безотказной работы. Ее математическое и графическое определение.
49. Вероятность отказов. Ее математическое и графическое определение.
50. Интенсивность отказов. Ее математическое определение.
51. Математическое выражение между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов.
52. Долговечность и ее оценочные показатели.
53. Ресурс, как показатель эксплуатационной надежности. Виды ресурсов и их определение.
54. Корректность (не корректность) использования показателей надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.
55. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ для восстанавливаемых изделий.

56. Вероятность безотказной работы для восстанавливаемых изделий. Ее математическое определение.
57. Система сборов и обработки информации о показателях надежности (статистическая, генеральная, выборочная совокупность).
58. Методика и порядок обработки полной информации.
59. Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации.
60. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
61. Экспоненциальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
62. Нормальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
63. Распределение Вейбулла.
64. Логарифмически нормальное распределение.
33. Сравнительный анализ экспоненциального и нормального законов распределения отказов.
61. Последовательное и параллельное соединение элементов в системе.
62. Расчет показателей надежности системы с последовательно соединенными элементами.
63. Расчет показателей надежности системы с параллельно соединенными элементами.
64. Расчет показателей надежности элементов по параметрам надежности системы.
65. Метод оценки весового содержания детали.
66. Метод экспертных оценок.
67. Резервирование. Нагруженный резерв и ненагруженное резервирование.
68. Теории трения и изнашивания, объясняющие механизм механического истирания.
69. Классификация видов изнашивания.
70. Абразивное и усталостное изнашивание.
71. Кавитационное и молекулярно-механическое изнашивание.
72. Виды трения.
73. Понятия износа, изнашивания, износостойкости.
74. Графическая зависимость износа от наработки.
75. Испытание машин на надежность.
76. Лабораторные испытания на машинах трения и их классификация.
77. Методы определения износа.
78. Скорость изнашивания, интенсивность изнашивания и ресурс.
79. Пути уменьшения изнашивания деталей и сопряжений.
80. Факторы и организационно-технические мероприятия, определяющие надежность машин в эксплуатации.
81. Функциональная зависимость стоимости ремонтов и убытков от стоимости технических обслуживаний и осмотров.
82. Техническое обслуживание, технологическое диагностирование, ремонт. Их влияние на надежность машины.
83. Субъективные и объективные методы технического диагностирования.
84. Единая система планово-предупредительного ремонта и надежность машин при эксплуатации.
85. Особенности стратегии обслуживания сложных систем.
86. Комплексные показатели надежности.
87. Влияние эксплуатационных факторов на надежность машин.

***Задачи:***

9. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа при наблюдении в течение месяца за 10 автомобилями.
10. Рассчитать показатели надежности:  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  по данным об отказах ста автомобилей.
11. Определить параметр потока отказов по данным количества отказов автомобилей.
12. Рассчитать комплексный показатель надежности  $K_g$  по данным наработки на отказ.
13. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 часов и в течение 50 часов, если время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda=0,02 \text{ ч}^{-1}$ .
14. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 часов. Время безотказной работы элемента подчинено нормальному закону распределения  $m=80$  и  $\sigma=20$ .

15. Определить показатели надежности резервированной системы в предположении, что при отказе одного из маслоохладителей нагрузка другого не меняется при параллельной работы элементов смазочной системы и заданной интенсивности отказов и интенсивности восстановления.
16. По исходным данным результатов испытаний 30 тракторов, представленных в условии, обработать информацию о ресурсных отказах, выявить закономерности появления ресурсных отказов путем построения дифференциальной и интегральной кривых распределений.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2** – защита отчетов по лабораторным работам, проверка выполнения тем для самостоятельной работы.

В течение семестра проводятся два промежуточных контроля (**ПК-1, ПК-2**), состоящих из двух этапов тестирования по модулю М1 и М2, пройденного теоретического материала.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен для очной и заочной формы обучения.

**Контрольная работа студентов заочной формы обучения.**

Работа состоит из трех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *двумя последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [5,6].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем. [Текст] : учебник для вузов по спец. «Металлообрабатывающие станки и комплексы» направл. подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / В.В.Юркевич, А.Г. Схиртладе. – М.: Академия, 2011. – 304 с. – (Высш.проф.образование) 6 экз.

2. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учеб. пособие для специалистов, бакалавров, магистров / Ю.В. Баженов. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. – 319 с. – (Высшее образование) – 10 экз.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / А.С. Иванов, Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 75 с. – 15 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электрон. ресурс] : учебник / И.М. Жарский [и др.]. – Электрон дан. – Мн.: Высш. школа, 2010. – режим доступа <http://www.didlioklud.ru/> - 20.06.2017.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практ. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. – Новочеркасск, 201. – 37 с. 20 экз.

2. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и

«Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и вып. контр. раб. Студ. заоч. формы обуч. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф.сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. Новочеркасск, 2014. – 19 с. 20 экз.

6. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ. заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин;; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>

#### **8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www.ngma/su/>.

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www.ngma/su/>.

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www.ngma/su/>.

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».



### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULARU_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/18016/2017 от 20.03.2017 г (срок действия с 04.04.2017г. по 06.04.2018г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.)

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.106, а.108, а.113, на производственных мощностях филиала кафедры СТ и ТМ (Орион ВДМ). *Лекционные занятия* проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

*Практические занятия* проводятся в аудитории, оснащенной необходимыми наглядными пособиями (демонстрационные плакаты и реальные детали машин).

*Лабораторные занятия* проводятся в лабораториях, оснащенных стендами для испытаний – машина трения с возвратно-поступательным движением индентора а.108, торцевая машина трения (филиал кафедры СТ и ТМ), испытательные стенды для оценки надежности работы дозирующих насосов (филиал кафедры СТ и ТМ), демонстрационные плакаты по дисциплине, реальные изношенные детали и узлы транспортных средств а.106, а.108, а.113.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «30» августа 2017г., пр. №1  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.В. Лайко  
(подпись) (Ф.И.О.)  
внесенные изменения утверждаю: «30» августа 2017г.  
Декан факультета \_\_\_\_\_ А.В. Михеев  
(подпись)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ.. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и окомплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

7. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 75 с. 20 экз.

8. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. – 2014. – 19 с. 25 экз.

9. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, сост. А.С. Иванов – Новочеркасск, 2014. – 37 с. 20.

10. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Факторы, определяющие необходимость решения задач по обеспечению надежности технических устройств.
2. Общие определения надежности и ее математический аппарат.
3. Классификация терминов и основных понятий теории надежности по группам.
4. Структурные компоненты надежности.
5. Основные этапы и методы повышения надежности машин.
6. Ремонтпригодность и ее структурные компоненты.
7. Оценочные показатели надежности и их классификация.
8. Основные показатели ремонтпригодности.
9. Основные показатели безотказности.
10. Основные показатели сохраняемости.
11. Физическое и моральное старение машин.
12. Экономические аспекты надежности: экономические показатели надежности машины с учетом уровня ее надежности.
13. Определение отказов. Классификация их по причине возникновения.
14. Определение отказов. Классификация их по характеру возникновения.
15. Причины возникновения отказов.
16. Вероятность безотказной работы. Ее математическое и графическое определение.
17. Вероятность отказов. Ее математическое и графическое определение.
18. Интенсивность отказов. Ее математическое определение.
19. Математическое выражение между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов.
20. Долговечность и ее оценочные показатели.
21. Ресурс, как показатель эксплуатационной надежности. Виды ресурсов и их определение.
22. Корректность (не корректность) использования показателей надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.
23. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ для восстанавливаемых изделий.
24. Вероятность безотказной работы для восстанавливаемых изделий. Ее математическое определение.
25. Система сборов и обработки информации о показателях надежности (статистическая, генеральная, выборочная совокупность).
26. Методика и порядок обработки полной информации.
27. Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации.
28. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
29. Экспоненциальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
30. Нормальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
31. Распределение Вейбулла.
32. Логарифмически нормальное распределение.
33. Сравнительный анализ экспоненциального и нормального законов распределения отказов.
33. Последовательное и параллельное соединение элементов в системе.
34. Расчет показателей надежности системы с последовательно соединенными элементами.
35. Расчет показателей надежности системы с параллельно соединенными элементами.
36. Расчет показателей надежности элементов по параметрам надежности системы.
37. Метод оценки весового содержания детали.
38. Метод экспертных оценок.
39. Резервирование. Нагруженный резерв и ненагруженное резервирование.
40. Теории трения и изнашивания, объясняющие механизм механического истирания.
41. Классификация видов изнашивания.
42. Абразивное и усталостное изнашивание.
43. Кавитационное и молекулярно-механическое изнашивание.
44. Виды трения.

45. Понятия износа, изнашивания, износостойкости.
46. Графическая зависимость износа от наработки.
47. Испытание машин на надежность.
48. Лабораторные испытания на машинах трения и их классификация.
49. Методы определения износа.
50. Скорость изнашивания, интенсивность изнашивания и ресурс.
51. Пути уменьшения изнашивания деталей и сопряжений.
52. Факторы и организационно-технические мероприятия, определяющие надежность машин в эксплуатации.
53. Функциональная зависимость стоимости ремонтов и убытков от стоимости технических обслуживаний и осмотров.
54. Техническое обслуживание, технологическое диагностирование, ремонт. Их влияние на надежность машины.
55. Субъективные и объективные методы технического диагностирования.
56. Единая система планово-предупредительного ремонта и надежность машин при эксплуатации.
57. Особенности стратегии обслуживания сложных систем.
58. Комплексные показатели надежности.
59. Влияние эксплуатационных факторов на надежность машин.

**Задачи:**

60. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа при наблюдении в течение месяца за 10 автомобилями.
61. Рассчитать показатели надежности:  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  по данным об отказах ста автомобилей.
62. Определить параметр потока отказов по данным количества отказов автомобилей.
63. Рассчитать комплексный показатель надежности  $K_g$  по данным наработки на отказ.
64. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 часов и в течение 50 часов, если время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda=0,02 \text{ ч}^{-1}$ .
65. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 часов. Время безотказной работы элемента подчинено нормальному закону распределения  $m=80$  и  $\sigma=20$ .
66. Определить показатели надежности резервированной системы в предположении, что при отказе одного из маслоохладителей нагрузка другого не меняется при параллельной работе элементов смазочной системы и заданной интенсивности отказов и интенсивности восстановления.
67. По исходным данным результатов испытаний 30 тракторов, представленных в условии, обработать информацию о ресурсных отказах, выявить закономерности появления ресурсных отказов путем построения дифференциальной и интегральной кривых распределений.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2** – защита отчетов по лабораторным работам, проверка выполнения тем для самостоятельной работы.

В течение семестра проводятся два промежуточных контроля (**ПК-1, ПК-2**), состоящих из двух этапов тестирования по модулю М1 и М2, пройденного теоретического материала.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен для очной и заочной формы обучения.

**Контрольная работа студентов заочной формы обучения.**

Работа состоит из трех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *двумя последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [5,6].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Основная литература

1. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем. [Текст] : учебник для вузов по спец. «Металлообрабатывающие станки и комплексы» направл. подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / В.В.Юркевич, А.Г. Схиртладе. – М.: Академия, 2011. – 304 с. – (Высш.проф.образование) 6 экз.

2. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учеб. пособие для специалистов, бакалавров, магистров / Ю.В. Баженов. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. – 319 с. – (Высшее образование) – 10 экз.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / А.С. Иванов, Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 75 с. – 15 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электрон. ресурс] : учебник / И.М. Жарский [и др.]. – Электрон дан. – Мн.: Высш. школа, 2010. – режим доступа <http://www.didlioklud.ru/> - 20.06.2018.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практ. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. – Новочеркасск, 2011. – 37 с. 20 экз.

2. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и вып. контр. раб. Студ. заоч. формы обуч. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. Новочеркасск, 2014. – 19 с. 20 экз.

6. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ. заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>

**8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим досту-па: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www.ngma.su/>.

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – режим доступа: <http://www.ngma.su/>.

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/18016/2017 от 20.03.2017 г (срок действия с 04.04.2017г. по 06.04.2018г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017.г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.)

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.106, а.108, а.113, на производственных мощностях филиала кафедры СТ и ТМ (Орион ВДМ).

**Лекционные занятия** проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

**Практические занятия** проводятся в аудитории, оснащенной необходимыми наглядными пособиями (демонстрационные плакаты и реальные детали машин).

**Лабораторные занятия** проводятся в лабораториях, оснащенных стендами для испытаний – машина трения с возвратно-поступательным движением индентора а.108, торцевая машина трения (филиал кафедры СТ и ТМ), испытательные стенды для оценки надежности работы дозирующих насосов (филиал кафедры СТ и ТМ), демонстрационные плакаты по дисциплине, реальные изношенные детали и узлы транспортных средств а.106, а.108, а.113.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2018г., пр. №1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждено: «28» августа 2018г.

Декан факультета \_\_\_\_\_

(подпись)

С.И. Ревяко

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ.. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и окомплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

7. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 75 с. 20 экз.

8. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. – 2014. – 19 с. 25 экз.

9. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, сост. А.С. Иванов – Новочеркасск, 2014. – 37 с. 20.

10. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Факторы, определяющие необходимость решения задач по обеспечению надежности технических устройств.
68. Общие определения надежности и ее математический аппарат.
69. Классификация терминов и основных понятий теории надежности по группам.
70. Структурные компоненты надежности.
71. Основные этапы и методы повышения надежности машин.
72. Ремонтпригодность и ее структурные компоненты.
73. Оценочные показатели надежности и их классификация.
74. Основные показатели ремонтпригодности.
75. Основные показатели безотказности.
76. Основные показатели сохраняемости.
77. Физическое и моральное старение машин.
78. Экономические аспекты надежности: экономические показатели надежности машины с учетом уровня ее надежности.
79. Определение отказов. Классификация их по причине возникновения.
80. Определение отказов. Классификация их по характеру возникновения.
81. Причины возникновения отказов.
82. Вероятность безотказной работы. Ее математическое и графическое определение.
83. Вероятность отказов. Ее математическое и графическое определение.
84. Интенсивность отказов. Ее математическое определение.
85. Математическое выражение между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов.
86. Долговечность и ее оценочные показатели.
87. Ресурс, как показатель эксплуатационной надежности. Виды ресурсов и их определение.
88. Корректность (не корректность) использования показателей надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.
89. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ для восстанавливаемых изделий.
90. Вероятность безотказной работы для восстанавливаемых изделий. Ее математическое определение.
91. Система сборов и обработки информации о показателях надежности (статистическая, генеральная, выборочная совокупность).
92. Методика и порядок обработки полной информации.
93. Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации.
94. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
95. Экспоненциальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
96. Нормальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
97. Распределение Вейбулла.
98. Логарифмически нормальное распределение.
33. Сравнительный анализ экспоненциального и нормального законов распределения отказов.
99. Последовательное и параллельное соединение элементов в системе.
100. Расчет показателей надежности системы с последовательно соединенными элементами.
101. Расчет показателей надежности системы с параллельно соединенными элементами.
102. Расчет показателей надежности элементов по параметрам надежности системы.
103. Метод оценки весового содержания детали.
104. Метод экспертных оценок.
105. Резервирование. Нагруженный резерв и ненагруженное резервирование.
106. Теории трения и изнашивания, объясняющие механизм механического истирания.
107. Классификация видов изнашивания.
108. Абразивное и усталостное изнашивание.
109. Кавитационное и молекулярно-механическое изнашивание.



110. Виды трения.
111. Понятия износа, изнашивания, износостойкости.
112. Графическая зависимость износа от наработки.
113. Испытание машин на надежность.
114. Лабораторные испытания на машинах трения и их классификация.
115. Методы определения износа.
116. Скорость изнашивания, интенсивность изнашивания и ресурс.
117. Пути уменьшения изнашивания деталей и сопряжений.
118. Факторы и организационно-технические мероприятия, определяющие надежность машин в эксплуатации.
119. Функциональная зависимость стоимости ремонтов и убытков от стоимости технических обслуживаний и осмотров.
120. Техническое обслуживание, технологическое диагностирование, ремонт. Их влияние на надежность машины.
121. Субъективные и объективные методы технического диагностирования.
122. Единая система планово-предупредительного ремонта и надежность машин при эксплуатации.
123. Особенности стратегии обслуживания сложных систем.
124. Комплексные показатели надежности.
125. Влияние эксплуатационных факторов на надежность машин.

**Задачи:**

126. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа при наблюдении в течение месяца за 10 автомобилями.
127. Рассчитать показатели надежности:  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  по данным об отказах ста автомобилей.
128. Определить параметр потока отказов по данным количества отказов автомобилей.
129. Рассчитать комплексный показатель надежности  $K_g$  по данным наработки на отказ.
130. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 часов и в течение 50 часов, если время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda=0,02 \text{ ч}^{-1}$ .
131. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 часов. Время безотказной работы элемента подчинено нормальному закону распределения  $m=80$  и  $\sigma=20$ .
132. Определить показатели надежности резервированной системы в предположении, что при отказе одного из маслоохладителей нагрузка другого не меняется при параллельной работы элементов смазочной системы и заданной интенсивности отказов и интенсивности восстановления.
133. По исходным данным результатов испытаний 30 тракторов, представленных в условии, обработать информацию о ресурсных отказах, выявить закономерности появления ресурсных отказов путем построения дифференциальной и интегральной кривых распределений.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2** – защита отчетов по лабораторным работам, проверка выполнения тем для самостоятельной работы.

В течение семестра проводятся два промежуточных контроля (**ПК-1, ПК-2**), состоящих из двух этапов тестирования по модулю М1 и М2, пройденного теоретического материала.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен для очной и заочной формы обучения.

**Контрольная работа студентов заочной формы обучения.**

Работа состоит из трех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *двумя последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [5,6].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ)** приведен в приложении к рабочей программе.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем. [Текст] : учебник для вузов по спец. «Металлообрабатывающие станки и комплексы» направл. подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / В.В.Юркевич, А.Г. Схиртладе. – М.: Академия, 2011. – 304 с. – (Высш.проф.образование) 6 экз.

2. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учеб. пособие для специалистов, бакалавров, магистров / Ю.В. Баженов. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. – 319 с. – (Высшее образование) – 10 экз.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / А.С. Иванов, Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 75 с. – 15 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электрон. ресурс] : учебник / И.М. Жарский [и др.]. – Электрон дан. – Мн.: Высш. школа, 2010. – режим доступа <http://www.didlioklud.ru/> - 20.06.2018.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практ. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. – Новочеркасск, 201. – 37 с. 20 экз.

2. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. раб. Студ. заоч. формы обуч. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. Новочеркасск, 2014. – 19 с. 20 экз.

6. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ. заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин;; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

### **8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз**

данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие

приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия;</li> <li>- Станок для шлифовки клапанов</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	

<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>ПТ-823 – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стенд для дефектовки деталей ПМД-3М – 1 шт.;</li> <li>- Стенд диагностики электрооборудования КИ-968А – 1 шт.;</li> <li>- Стенд для очистки свечей зажигания – 1 шт.;</li> <li>- Станок для проточки якорей стартеров и генераторов – 1 шт.;</li> <li>- Передвижной гидродомкрат – 1 шт.;</li> <li>- Стенд для расточки блоков цилиндров – 1 шт.;</li> <li>- Аккумуляторная батарея 6СТ-190ЭМ – 1 шт.;</li> <li>- Электровулканизатор ОШ-8970 – 1 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 116 по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шкаф;</li> <li>- металлические стеллажи;</li> <li>- стол;</li> </ul> <p>- лабораторное оборудование.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер Pro-511 – 12 шт.;</li> <li>- Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;</li> <li>- Принтер – 3 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры пр. №13 «26» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Н.П. Долматов

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: пр. №17 от «27» 08 2019 г.

Декан факультета

(подпись)

С.И. Ревякин

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения : дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Долматов Н.П.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» февраля 2020 г.

Декан факультета

Ревакко С.И.

(подпись)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ.. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и окомплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

7. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А.С. Иванов ; /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 75 с. 20 экз.

8. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов. – 2014. – 19 с. 25 экз.

9. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, сост. А.С. Иванов – Новочеркасск, 2014. – 37 с. 20.

10. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Факторы, определяющие необходимость решения задач по обеспечению надежности технических устройств.
134. Общие определения надежности и ее математический аппарат.
135. Классификация терминов и основных понятий теории надежности по группам.
136. Структурные компоненты надежности.
137. Основные этапы и методы повышения надежности машин.
138. Ремонтпригодность и ее структурные компоненты.
139. Оценочные показатели надежности и их классификация.
140. Основные показатели ремонтпригодности.
141. Основные показатели безотказности.
142. Основные показатели сохраняемости.
143. Физическое и моральное старение машин.
144. Экономические аспекты надежности: экономические показатели надежности машины с учетом уровня ее надежности.
145. Определение отказов. Классификация их по причине возникновения.
146. Определение отказов. Классификация их по характеру возникновения.
147. Причины возникновения отказов.
148. Вероятность безотказной работы. Ее математическое и графическое определение.
149. Вероятность отказов. Ее математическое и графическое определение.
150. Интенсивность отказов. Ее математическое определение.
151. Математическое выражение между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов.
152. Долговечность и ее оценочные показатели.
153. Ресурс, как показатель эксплуатационной надежности. Виды ресурсов и их определение.
154. Корректность (не корректность) использования показателей надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.
155. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ для восстанавливаемых изделий.
156. Вероятность безотказной работы для восстанавливаемых изделий. Ее математическое определение.
157. Система сборов и обработки информации о показателях надежности (статистическая, генеральная, выборочная совокупность).
158. Методика и порядок обработки полной информации.
159. Кинетика изменения интенсивности отказов за период эксплуатации.
160. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
161. Экспоненциальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
162. Нормальный закон распределения и эксплуатационный этап им описываемый.
163. Распределение Вейбулла.
164. Логарифмически нормальное распределение.
33. Сравнительный анализ экспоненциального и нормального законов распределения отказов.
165. Последовательное и параллельное соединение элементов в системе.
166. Расчет показателей надежности системы с последовательно соединенными элементами.
167. Расчет показателей надежности системы с параллельно соединенными элементами.
168. Расчет показателей надежности элементов по параметрам надежности системы.
169. Метод оценки весового содержания детали.
170. Метод экспертных оценок.
171. Резервирование. Нагруженный резерв и ненагруженное резервирование.
172. Теории трения и изнашивания, объясняющие механизм механического истирания.
173. Классификация видов изнашивания.



174. Абразивное и усталостное изнашивание.
175. Кавитационное и молекулярно-механическое изнашивание.
176. Виды трения.
177. Понятия износа, изнашивания, износостойкости.
178. Графическая зависимость износа от наработки.
179. Испытание машин на надежность.
180. Лабораторные испытания на машинах трения и их классификация.
181. Методы определения износа.
182. Скорость изнашивания, интенсивность изнашивания и ресурс.
183. Пути уменьшения изнашивания деталей и сопряжений.
184. Факторы и организационно-технические мероприятия, определяющие надежность машин в эксплуатации.
185. Функциональная зависимость стоимости ремонтов и убытков от стоимости технических обслуживаний и осмотров.
186. Техническое обслуживание, технологическое диагностирование, ремонт. Их влияние на надежность машины.
187. Субъективные и объективные методы технического диагностирования.
188. Единая система планово-предупредительного ремонта и надежность машин при эксплуатации.
189. Особенности стратегии обслуживания сложных систем.
190. Комплексные показатели надежности.
191. Влияние эксплуатационных факторов на надежность машин.

**Задачи:**

192. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа при наблюдении в течение месяца за 10 автомобилями.
193. Рассчитать показатели надежности:  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  по данным об отказах ста автомобилей.
194. Определить параметр потока отказов по данным количества отказов автомобилей.
195. Рассчитать комплексный показатель надежности  $K_g$  по данным наработки на отказ.
196. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 часов и в течение 50 часов, если время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda=0,02 \text{ ч}^{-1}$ .
197. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 часов. Время безотказной работы элемента подчинено нормальному закону распределения  $m=80$  и  $\sigma=20$ .
198. Определить показатели надежности резервированной системы в предположении, что при отказе одного из маслоохладителей нагрузка другого не меняется при параллельной работы элементов смазочной системы и заданной интенсивности отказов и интенсивности восстановления.
199. По исходным данным результатов испытаний 30 тракторов, представленных в условии, обработать информацию о ресурсных отказах, выявить закономерности появления ресурсных отказов путем построения дифференциальной и интегральной кривых распределений.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2** – защита отчетов по лабораторным работам, проверка выполнения тем для самостоятельной работы.

В течение семестра проводятся два промежуточных контроля (**ПК-1, ПК-2**), состоящих из двух этапов тестирования по модулю М1 и М2, пройденного теоретического материала.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен для очной и заочной формы обучения.

**Контрольная работа студентов заочной формы обучения.**

Работа состоит из трех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется **двумя последними цифрами зачетной книжки**.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [5,6].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей**

программе.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем. [Текст] : учебник для вузов по спец. «Металлообрабатывающие станки и комплексы» направл. подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / В.В.Юркевич, А.Г. Схиртладе. – М.: Академия, 2011. – 304 с. – (Высш.проф.образование) 6 экз.

2. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учеб. пособие для специалистов, бакалавров, магистров / Ю.В. Баженов. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. – 319 с. – (Высшее образование) – 10 экз.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: курс лекций для студ. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / А.С. Иванов, Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 75 с. – 15 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : курс лекций для студ. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,78 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электрон. ресурс] : учебник / И.М. Жарский [и др.]. – Электрон дан. – Мн.: Высш. школа, 2010. – режим доступа <http://www.didlioklud.ru/> - 20.06.2018.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод указ. к практ. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. – Новочеркасск, 2011. – 37 с. 20 экз.

2. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. к практич. занятиям для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Наземные транспортно-технологические комплексы» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ ; сост. А.С. Иванов - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. [Текст] : лаб. практик. для студ. очн. и заочн. фор. обуч. направл. «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. 25 экз.

4. Иванов, А.С. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : лаб. практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / А.С. Иванов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,92 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и вып. контр. раб. Студ. заоч. формы обуч. направл. - «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин; сост. А.С. Иванов. Новочеркасск, 2014. – 19 с. 20 экз.

6. Надежность агрегатов и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [ Электронный ресурс ] : метод указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работ студ. заоч. формы обуч. [ направл. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» ] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин;; сост. А.С. Иванов. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 0,37 МБ. - Систем. требования : IBM PC. – Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

**Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год**

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

**8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### **8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).

#### **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p> <p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия;</li> <li>- Станок для шлифовки клапанов</li> </ul>
---	---

<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>ПТ-823 – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стенд для дефектовки деталей ПМД-3М – 1 шт.;</li> <li>- Стенд диагностики электрооборудования КИ-968А – 1 шт.;</li> <li>- Стенд для очистки свечей зажигания – 1 шт.;</li> <li>- Станок для проточки якорей стартеров и генераторов – 1 шт.;</li> <li>- Передвижной гидродомкрат – 1 шт.;</li> <li>- Стенд для расточки блоков цилиндров – 1 шт.;</li> <li>- Аккумуляторная батарея 6СТ-190ЭМ – 1 шт.;</li> <li>- Электровулканизатор ОШ-8970 – 1 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 116 по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шкаф;</li> <li>- металлические стеллажи;</li> <li>- стол;</li> </ul> <p>- лабораторное оборудование.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер Pro-511 – 12 шт.;</li> <li>- Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;</li> <li>- Принтер – 3 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2020г., пр. №9

Заведующий кафедрой

(подпись)

Долматов Н.П.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2020г.

Декан факультета

(подпись)

Ревяко С.И.

(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных (Консультант+)	ООО "Пресс-Информ"	Договор №01674/2021 от 25.01.2021	ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных информационный индекс цитирования"	ООО "Региональный"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021	ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных библиотека	ООО Научная электронная	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020	ООО Научная электронная библиотека
Базы данных решения"	ООО "Гросс Систем.Информация и"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020	ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета



Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривизуальной литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

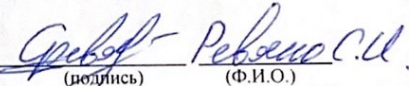


**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «29» августа 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «29» августа 2022 г.

Декан факультета   
(подпись) (Ф.И.О.)