Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд

оценочных средств

по дисциплине **«Основы теории надежности»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 23.03.03- РФ, 670200 - КР ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Квалификация

бакалавр

2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов подготовки бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *Основы теории надежности*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Руководитель подразделения _____ Алсеитов Мирлан Тилегенович
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
К.т.н., доцент _____ Алсеитов Мирлан Тилегенович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

К.т.н., доцент _____ Элеманов Чоро Зарлыкович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института
_____ Комарцов Никита Михайлович
личная подпись *расшифровка подписи*

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины/практики

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-3: **Готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов**	**<u>Знать:</u>** - расчет средней наработки до отказа не восстанавливаемой технической системы по данным испытаний машин; - расчет вероятности безотказной работы изделия для экспоненциального закона распределения. - интенсивности отказов, машин из последовательно соединенных элементов, машины. - из параллельно соединенных элементов. - контроль надежности: - расчетный метод определения надежности; - расчетно-экспериментальный метод определения надежности; - графоаналитические методы определения параметров законов распределения показателей надежности;	**Блок А** - фронтальный опрос

	- экспериментальную оценку надежности машины; - нормирование показателей надежности; - комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, - при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании, -- выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности. - - значения показателей надежности объекта и его составных частей. - формулирование критериев отказов, повреждений и предельных состояний.	
	<u>Уметь:</u> - использовать нормативно-правовую базу для обеспечения и поддержания надежности машин; - рассчитывать графоаналитически вероятность безотказной работы машин; - определять по данным наблюдений интенсивности отказов машин с помощью графиков; -- рассчитывать периодичность технического обслуживания машин по средней наработке до отказа технической системы по данным испытаний машин; - рассчитывать вероятность безотказной работы изделия; - рассчитывать вероятность безотказной работы машин из последовательно соединенных элементов;	**Блок В** - практические задания
	<u>Владеть :</u> - навыками определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей надежности: - навыками оценки параметров надежности машин с помощью гистограмм; - навыками экспертной оценки надежности машин;	**Блок С** - реферат - доклад

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины

" Основы теории надежности"

Курс 1, семестр 1, Количество ЗЕ - 2, Отчетность – зачет

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1 Основные определения надежности машин. Понятия об отказах и восстановления машин. Законы распределения показателей надежности. Показатели сохраняемости, долговечности и надежности машин. Методы испытания на надежность машин. Понятия безотказности машин и технических объектов.	Текущий контроль	активность, посещаемость. Отчет по практическим занятиям № 1-4	12	20	9
	Рубежный контроль	Письменный ответ по лекционным материалам № 1-4	6	10	
Модуль 2					
Модуль 2. Показатели безопасности, контроль показателей надежности машин. Выбор показателей надежности в зависимости от класса, группы надежности и эксплуатации автомобилей. Методы повышения надежности элементов машин. Способы уменьшения интенсивности отказов машин. Методы моделирования надежности.	Текущий контроль	активность, посещаемость. Отчет по практическим занятиям № 5-9	12	20	18
	Рубежный контроль	Письменный ответ по лекционным материалам № 5-9	10	20	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль		Зачет	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине / практике (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Блок А

А.1 Вопросы для фронтального опроса

Первый вопрос

1. Какие закономерности изучает наука «Теория надежности»?
2. Что включает в себя отработка на надежность серийно выпускаемых изделий?
3. Определение понятия «Техническая диагностика».
4. Назовите три основных этапа диагностики.
5. Составляющие элементы комплекса «автомобиль-водитель-дорога-среда».
6. Дайте определение качества по стандарту ISO 8402-86 и определение качества как совокупность эксплуатационных свойств автомобиля.
7. Выходные параметры автомобиля как критерии оценки его качества.
8. Понятие «надежность» в связке с понятием «качество». Абсолютное и относительное изменения качества.
9. На каких этапах закладывается и поддерживается надежность автомобиля?
10. К каким двум основным нарушениям работоспособности приводит недостаточный уровень надежности автомобиля?
11. Укажите основные объекты теории надежности.
12. Приведите классификацию технических систем.
13. Что понимается под резервированием?
14. Пять основных состояний объекта, их характеристики.
15. Понятие отказа. Критерии и основные категории отказов.
16. В чем отличие отказа от сбоя или повреждения?
17. Что называется восстановлением?
18. Определение понятия «надежность».
19. Понятие показателей надежности. Четыре метода определения значений показателей надежности.
20. Чем устанавливаются нормативные значения показателей надежности?

Второй вопрос

21. Четыре группы показателей надежности. Характеристика групп.
22. Отличие единичных и комплексных показателей надежности.
23. Перечислите основные пять критериев надежности невосстанавливаемых систем.
24. Что называется вероятностью безотказной работы (функцией надежности) P(t)?
25. Приведите в одной системе координат графики функций вероятно-сти безотказной работы P(t) и вероятности отказа F(t).
26. Определение понятия гамма-процентной наработки до отказа γ.
27. Определение понятия средней наработки до отказа Tср.
28. Что характеризует плотность распределения времени безотказной работы (частота отказов) f(t)?
29. Понятие интенсивности отказов X(t).
30. В какой период (1 - период приработки; 2 - период нормальной эксплуатации; 3 - период старения) интенсивность отказов X(t) = const ?

31. Приведите U-образную кривую интенсивности отказов. Какими физическими процессами вызвана такая форма
кривой?
32. Три основные критерия надежности невосстанавливаемых систем.
33. Назовите четыре основных показателя долговечности.
34. Назовите два основных показателя сохраняемости.
35. Назовите пять основных показателей ремонтопригодности.
36. Для чего применяются комплексные показатели надежности? Что характеризует коэффициент готовности,
коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования?
37. Понятие сложной системы. Виды соединений элементов сложной системы.
38. Вероятность безотказной работы сложной системы с последовательным соединением элементов.
39. Вероятность безотказной работы сложной системы с параллельным соединением элементов.
40. Вероятность безотказной работы сложной системы со смешанным соединением элементов.

Третий вопрос

41. Назовите три основных метода повышения надежности систем.
42. Методы прочностного и структурного резервирования.
43. Что является основной причиной эксплуатационных отказов авто-мобилей?
44. Понятие старения материалов.
45. Понятия прочности, упругой и пластичной деформации, хрупкого и пластичного изломов. Ползучесть материала.
46. Понятие трибологии. Трибологическая надежность. Износ. Класси¬фикация видов изнашивания деталей
автомобилей.
47. Отказы по параметрам коррозии.
48. Диаграмма изнашивания деталей автомобиля
49. Методы повышения надежности систем.
50. Резервирование элементов системы.
51. Причины потери работоспособности элементов машин
52. Нагрузки действующие на автомобиль.
53. Физико-химические процессы разрушения материалов
54. Отказы по параметрам прочности
55. Трибологические отказы.
56. Основные механизмы автомобиля, обеспечивающие безопасность движения.
57. Анализ ДТП, связанных с техническим состоянием транспортных средств.
58. Показатели долговечности.
59. Показатели сохраняемости.
60. Экономические показатели надежности.

Четвертый вопрос

61. Параметрическая надежность объектов.
62. Испытания на надежность.
63. Контрольные испытания на надежность.
64. Ускоренные испытания.
65. Факторы влияющие на надежность объектов.
66. Основные задачи технического обслуживания автомобилей.
67. Деление объектов по группе надежности.
68. Методы повышения надежности объектов.
69. Методы моделирования надежности.
70. Надежность парка автомобилей.

71. Моделирование функционирования автопарков и его надежности.
72. Оценка показателей надежности автопарка по статистическим данным.
73. Основные факторы, определяющие интенсивность изнашивания.
74. Методы определения износов.
75. Испытания машин на надежность.
76. Испытания на надежность автомобилей в процессе их эксплуатации.
77. Полигонные испытания.
78. Специальные испытания.
79. Стендовые испытания.
80. Ускоренные испытания.

Блок В

В.1. Практические задания

Решение типовых задач

Задача 1.1

Используя данные о наработке до отказа, полученные в результате проведения испытаний невосстанавливаемых изделий (например, подшипников или свечей зажигания при диапазоне наработки на отказ *R* (тыс. ч) (таблица 2) вычислить зна чения и построить графики: 0N

1) статистической оценки интенсивности отказов;

2) статистической плотности распределения наработки до отказа;

3) статистической функции надежности.

Таблица 2 – Исходные даные к задаче 1.1

Номер Варианта	Кол-во изделий	Интервалы наработки, тыс. ч							
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60- 70	70-80
1	30	5	7	5	3	4	1	3	2
2	46	2	4	8	10	9	7	5	1
3	30	1	1	3	5	8	4	5	3
4	38	3	2	4	6	9	6	7	1
5	49	5	4	6	8	10	7	6	3
6	26	1	2	4	2	4	5	4	4
7	45	3	5	8	12	10	2	3	2
8	51	6	7	10	14	7	4	2	1
9	69	7	8	7	15	14	10	3	5
10	67	5	6	11	13	11	10	9	2
11	57	4	7	4	10	9	14	5	4
12	33	3	2	3	4	7	8	4	2
13	28	2	3	1	7	6	5	3	1
14	29	1	4	8	9	2	1	1	3
15	58	5	3	6	10	15	9	6	4
16	53	2	8	8	14	10	7	3	1
17	55	3	2	3	7	16	10	9	5
18	60	8	10	11	11	9	4	3	4
19	54	6	4	7	10	12	5	8	2
20	66	3	7	9	13	11	12	5	6

Задача 2.1

Какая часть деталей из общего числа (см. таблицу 3) откажет к моменту наработки , если отказы распределяются по экспоненциальному закону и от- казавшие детали не восстанавливаются? Характеристики некоторых законов рас- пределения указаны в приложении А. N cpt t □

Таблица 3 – Исходные данные к задаче 2.1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N, шт.	20	30	45	50	34	65	92	74	85	56
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2 0
N, шт.	72	105	96	82	39	250	160	146	114	88

Задача 2.2.

Пусть элемент имеет экспоненциальное распределение работы до отказа с па- раметром распределения (см. таблицу 4). □

Требуется вычислить основные показатели надежности элемента:

1) вероятность безотказной работы за время *t* (см. таблицу 4);
2) вероятность отказа за то же время;
3) среднее время работы до отказа.

Таблица 4 – Исходные данные к задаче 2.2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
λ, $ч^{-1}$	0,05	0,001	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,002	0,003	0,004
t, ч	2000	1000	500	600	700	800	900	1200	1500	1600
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
λ,$ч^{-1}$	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
t, ч	1700	1800	2200	2500	2600	2700	2800	3000	3200	3500

Задача 2.3

Из наблюдений за партией двигателей и последующей обработки получены значения $t_{ср}$ и σ (таблица 5). Предполагается, что распределение отказов подчиняется нормальному закону. Определить показатели надежности, вероятность безотказной работы *P*, вероятность отказа *F*, плотность вероятности отказов *f* и интенсивность отказов λ для наработки *t* (таблица 5). Таблица 5

Задача 2.4

Путем обработки данных об отказах клинового приводного ремня установлено, что распределение отказов подчиняется закону Вейбулла с параметрами и (см. таблицу 6). Найти показатели надежности *P, F, f, t, D,* σ, и λ при наработке . 0 tb 1t

Таблица 6 – Исходные данные к задаче 2.4

Блок С

С.1 Темы рефератов:

1. Поясните понятия качество, надежность, предмет, объект надежности, общая теория надежности, прикладная теория надежности.

2. Этапы развития теории надежности.
3. Дайте определения основных состояний и событий в надежности.
4. Приведите классификацию отказов.
5. В чем состоит различие между восстанавливаемыми и невосстанавливаемыми изделиями?
6. Что представляет собой кривая изменения интенсивности отказов во времени и кривая изменения эксплуатационных затрат от наработки изделия во времени?
7. Дайте определения основных показателей надежности безотказности, долговечности,
   ремонтопригодности и сохраняемости.
8. Дайте определения показателей для оценки безотказности - вероятности безотказной работы и вероятности отказа, параметра потока отказов, средней наработки на отказ, средней наработки до отказа, гамма-процентной наработки до отказа, интенсивности отказов. Каковы единицы их измерения?
9. Дайте определения показателей для оценки долговечности - технического ресурса, срока службы, гамма-процентного ресурса и срока службы. Каковы единицы их измерения?
10. Чем отличается технический ресурс от срока службы изделия?
11. Дайте определения показателей для оценки сохраняемости - среднего и гамма-процентного сроков сохраняемости.
12. Дайте определения показателей для оценки ремонтопригодности - времени восстановления и среднего времени восстановления работоспособности, вероятности восстановления работоспособности в заданные сроки, интенсивности восстановления.
13. Дайте определения комплексных показателей надежности - коэффициента технического использования, коэффициента готовности.
14. Перечислите основные виды испытаний технических объектов.
15. Основные требования, предъявляемые к информации о надежности машин.
16. Перечислите основные методы нормирования показателей надежности.
17. Поясните градацию изделий по классам надежности.
18. Что такое категория последствий отказов?
19. Что такое уровень опасности отказов?

С.2. Темы докладов

1. Что такое изнашивание?
2. Назовите различия и приведите примеры сухого, граничного, полусухого и жидкостного трения.
3. Приведите общую классификацию изнашивания.
4. Приведите классификацию механического изнашивания.
5. Приведите классификацию коррозионно-механического изнашивания.
6. Дайте определения характеристикам изнашивания - износу (линейному, объемному, массовому), скорости и интенсивности изнашивания, износостойкости и

относительной износостойкости.

7. Поясните методики следующих экспериментальных методов определения износа: микрометрирования, метода искусственных баз, метода измерения износа по уменьшению массы, метода анализа содержания железа в масле, метода радиоактивных изотопов.

Каковы достоинства и недостатки перечисленных методов?

8. Что понимают под технической диагностикой и каковы ее основные цели и задачи?
9. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам? Поясните требование однозначности, стабильности, чувствительности, информативности диагностических параметров.
10. Приведите основные типы закономерностей изменения параметров технического состояния в процессе работы машины.
11. Приведите с примерами классификацию методов диагностирования.
12. Приведите классификацию средств диагностирования.
13. Приведите классификацию датчиков.
14. Компьютерная диагностика автомобиля.
15. Стандарты в автомобильной диагностике.
16. Перечислите общие требования к средствам технического диагностирования.

Блок D (промежуточный контроль)
Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (экзамен):
Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Какие проблемы изучает наука о надежности машин?
2. На каких отраслях знаний базируется наука о надежности?
3. В чем заключается экономический аспект науки о надежности?
4. Раскройте понятия качества, надежности, работоспособности, исправного и предельного состояний автомобиля.
5. Приведите классификацию отказов автомобилей.
6. Какими свойствами характеризуется надежность изделий?
7. Какими показателями оценивают безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость машин?
8. Укажите взаимосвязь между вероятностью безотказной работы P(t), вероятностью отказов F(t) и плотностью распределения ft).
9. Какие показатели используются для комплексной оценки надеж-ности изделий?
10. Назовите основные причины, вызывающие отказы и повреждения машин.
11. Какие физические процессы приводят к усталостному разруше-нию? Какие факторы влияют на этот процесс?
12. Что такое коррозионное разрушение?
13. Раскройте физическую сущность изнашивания.
14. Приведите классификацию видов изнашивания.
15. Какие стадии включает в себя классическая форма кривой изна-шивания?
16. Как влияют на интенсивность изнашивания вид трения и смазки?
17. Объясните зависимость изнашивания от давления на поверхность трения и скорости относительного перемещения.
18. Какие механические характеристики и геометрические параметры деталей оказывают наибольшее влияние на интенсивность изнашивания?

19. Назовите основные методы определения износа.
20. Каким образом определяют предельные и допустимые износы деталей и сопряжений?
21. Какова основная цель и задачи испытаний машин на надежность?
22. Перечислите виды испытаний изделий на надежность.
23. Какие характеристики надежности автомобилей получают при эксплуатационных испытаниях?
24. Назовите основные преимущества полигонных испытаний.
25. Какую информацию о надежности получают при стендовых ис¬пытаниях?
26. Назовите основные методы и способы ускорения испытаний.
27. Как определяется объем представительной выборки обследования?
28. Назовите основные числовые характеристики распределения слу-чайной величины наработки.
29. Объясните физический смысл обобщенных зависимостей P(t), F(t) и
30. At).
31. Как осуществляется сбор и обработка информации о надежности ав-томобилей в условиях эксплуатации?
32. С помощью каких критериев согласия проверяются гипотезы о при-надлежности опытных данных выбранному закону распределения?
33. Какие основные законы распределения используют для обработки информации о надежности автотранспортных средств?
34. Приведите порядок обработки информации об отказах, описываемых экспоненциальным, нормальным, логарифмически нормальным законами и распределением Вейбулла.
35. Постройте графики интегральной функции распределения отказов F(t) и вероятности безотказной работы P(t) для вышеназванных законов.
36. Как изменяются по наработке плотность распределения f(t) и ин-тенсивность отказов X(t) для экспоненциального и нормального распре-делений?
37. Как определяются показатели надежности при незавершенных ис-пытаниях?
38. Приведите примеры отказов, описываемых вышеперечисленными законами.
39. Перечислите основные конструктивные методы обеспечения надеж-ности машин.
40. Какие требования предъявляют к материалам деталей, используемым в парах трения?
41. Какие требования обеспечения ремонтопригодности предъявляют к современным автомобилям?
42. С какой целью используют резервирование элементов и систем авто¬мобиля?
43. Перечислите наиболее важные технологические мероприятия повы¬шения надежности автотранспортных средств.
44. Какие методы упрочнения рабочих поверхностей используют в со-временном автомобилестроении?
45. Какие факторы оказывают влияние на показатели надежности авто-мобилей в эксплуатации?
46. Что понимают под «технической диагностикой» и «диагностировани¬ем» автомобилей?
47. Назовите основные требования к выбору диагностических параметров.
48. Какие методы используют при нормировании диагностических па-раметров?
49. Что понимают под прогнозированием остаточного ресурса машин?
50. Перечислите методы определения оптимальной периодичности ди-агностирования автомобилей.

Задачи для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1.1. На заводе электронных ламп «Восход» производились тестовые испытания 1000 однотипных электронных ламп, за 3000 часов отказала 80 ламп. Необходимо определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа на момент времени 3000 часов.

1.2. В ходе испытаний 1000 однотипных электронных ламп, за первые 3000 часов отказала 80 ламп, еще 50 ламп отказали за интервал времени 3000 – 4000 часов. Необходимо определить частоту и интенсивность отказов за интервал времени 3000 – 4000 часов.

1.3. Производились испытания 400 изделий. За время 3000 часов отказало 200 изделий. Через 100 часов отказало еще 100 изделий. Требуется определить вероятность безотказной работы в моменты времени 3000 и 3100 часов, а так же частоту и интенсивность отказов в момент времени 3000 часов.

1.4. Произведено испытание 6 однотипных изделий. Время безотказной работы каждого из них составило 280 часов, 350 часов, 400 часов, 320 часов, 580 часов и 330 часов соответственно. Требуется найти среднее время безотказной работы каждого изделия.

1.5. В процессе эксплуатации было зафиксировано 7 отказов аппаратуры. Время восстановления каждой из них составило: 12 минут, 23 минуты, 15 минут, 9 минут, 17 минут, 28 минут, 25 минут, 31 минута соответственно. Рассчитать среднее время восстановления.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

1. **Фронтальный опрос**.

В рамках дисциплины «Основы теории надежности» опрос проводится фронтальным методом в устной форме беседы с группой, сочетая его с повторением пройденной темы, как средство для закрепления знаний. Вопросы ставятся таким образом, чтобы ответ имел краткую форму, чтобы последующий вопрос был продолжением предыдущего, для того, чтобы раскрыть все вопросы изученной темы. В результате в активную умственную работу вовлекаются почти все студенты группы, оценка ставится всем участвующим в обсуждении в зависимости от активности каждого и правильности и глубины ответов.

В рамках опроса охватываются темы: «Основные понятия и определения надежности машин», «Инженерно – физические основы надежности», «Испытания машин на надежность», «Сбор и обработка информации о надежности машин», «Обеспечения надежности машин на этапе проектирования, изготовлении и эксплуатации».

Шкала оценивания устного опроса:

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Способен контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов	**<u>Владеть ПК-2:</u>** - навыками определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей надежности: - навыками оценки параметров надежности машин с помощью гистограмм; - навыками экспертной оценки надежности машин;	Не владеет	Не способен выделить основную идею данной компетенции	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой по дисциплине	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой по дисциплине	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	<u>Уметь ПК-2:</u> - использовать нормативно-правовую базу для обеспечения и поддержания надежности машин; - рассчитывать графоаналитически вероятность безотказной работы машин; - определять по данным наблюдений интенсивности отказов машин с помощью графиков; -- рассчитывать периодичность технического обслуживания машин по средней наработке до отказа технической системы по данным испытаний машин; - рассчитывать вероятность безотказной работы	Не умеет	Может пересказать смысл данной компетенции	Способен не полностью рассказать основные вопросы надежности машин	Способен представить методы определения свойств повышения надежности на этапе проектирования, изготовления и эксплуатации	Может соотнести идеи методов определения улучшения надежности машин

	изделия; - рассчитывать вероятность безотказной работы машин из последовательно соединенных элементов;					
	<u>Знать ПК-2:</u> - расчет средней наработки до отказа не восстанавливаемой технической системы по данным испытаний машин; - расчет вероятности безотказной работы изделия для экспоненциального закона распределения. - интенсивности отказов, машин из последовательно соединенных элементов, машины. - из параллельно соединенных элементов. - контроль надежности: - расчетный метод определения надежности; - расчетно-экспериментальный метод определения надежности; - графоаналитические методы определения параметров законов распределения показателей надежности;	Не знает	Не имеет четкого представления о надежности машин.	Знает основные системы поиска, отбора и систематизации информации о надежности машин и методы повышения надежности.	Понимает методику и технологию повышения надежности. машин. Знает конструктивные методы обеспечения надежности машин.	Способен выделить характерный авторский подход к поставленной задаче. На достаточно хорошем уровне знает теорию надежности машин.

Шкала оценивания заданий на практических занятиях - текущий контроль.

Диапазон баллов от 0 до 7.

При оценке заданий на практических занятиях используются следующие критерии:

- Умение формировать и применять полученные знания на практике.
- Умение выработать при решении практических заданий таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Отметкой (6-7 баллов) оценивается результат, который показывает прочные знания о надежности машин и способы повышеня надежности, владеть способами определения инженерно-физические основы надежности. Умеет оценить показателей надежности автопарка.

Отметкой (4-5 баллов) оценивается результат, который показывает дотаточные знания по изучению комплексных показателей надежности машин. Знает основные положения надежности машин.

Отметкой (2-3 баллов) оценивается результат, который показывает слабые знания

о надежности машин. Слабо знает о причинах потери надежности машин. Не достаточно владеет конструктивными методами повышения надежности машин

Отметкой (1 балл) оценивается результат, который показывает очень слабые умения применять методы повышения надежности машин. Не знает влияние износа на надежность машин

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание заданий или нет ответа и даже не было попытки выполнения задания.

Шкала оценивания реферата - рубежный контроль.

Диапазон от 0 до 7 баллов.

Содержание	Баллы
Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, выполнена задача заинтересовать читателя. Выполнено деление текста на введение, основную часть и заключение. В основной части логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис. Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части. Все требования, предъявляемые к реферату выполнены. При защите реферата демонстрирует полное понимание проблемы и для выражения своих мыслей использует термины и определения.	7
Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, в известной мере выполнена задача заинтересовать читателя. В основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис. Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части. При защите реферата демонстрирует понимание проблемы и для выражения своих мыслей использует термины и определения.	5-6
Во введении тезис сформулирован не четко и не вполне соответствует теме реферата. В основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно убедительно и последовательно. Заключение не полностью соответствуют содержанию основной части. При защите реферата демонстрирует не полное понимание проблемы и язык работы в целом не соответствует уровню бакалавра.	3-4

Во введении тезис отсутствует или не соответствует теме реферата. В основной части нет логичного последовательного раскрытия темы. Заключение не вытекают из основной части. При защите реферата демонстрирует полное непонимание проблемы и язык работы можно оценить, как «примитивный».	1-2
Работа отсутствует или написана не по теме.	0

Шкала оценивания доклада - рубежный контроль

Диапазон от 0 до 7 баллов.

Содержание	Баллы
Соответствие теме. Наличие основной темы в вводной части и обращенность вводной части к аудитории. Развитие темы в основной части (раскрытие основных положений через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.д.) Наличие выводов, соответствующих теме и содержанию основной части	3
Правильность и точность речи во время доклада. Широта кругозора, ответы на вопросы. Соблюдение регламента.	2
Текст доклада написан коротко, хорошо и сформированные идеи ясно изложены и структурированы. Доклад представлен в логической последовательности.	1
Деление текста на введение, основную часть и заключение Логичный и понятный переход от одной части к другой, а также внутри частей	1

Шкала оценивания промежуточного контроля (зачет)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой (16-20 баллов) оценивается ответ, который показывает прочные знания о надежности машин и пути их повышения. Знает основные понятия и определения о надежности машин. Владеет знаниями о физической сущности потери работоспособности машин.

Отметкой (10-15 баллов) оценивается ответ, который показывает знания по количественным показателям надежности машин. Владеет методами статистической обработки опытных данных.

Отметкой (6-10 баллов) оценивается ответ, который показывает не достаточные знания по вопросам причин отказов машин. Недостаточно владеет знаниями о методах повышения надежности машин.

Отметкой (1-5 баллов) оценивается ответ, который показывает очень слабые знания по основным понятиям и определениям надежности машин и оборудований.

.

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку

проблемы собственными словами; оценивает альтернативные решения проблемы; профессионально объясняет критерии работоспособности машин без отказов, производит все необходимые расчеты по определению основных параметров надежности машин, профессионально владеет методами повышения надежности машин. Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задания выполнены.

Отметкой (4-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы собственными словами, умеет применять свои знания для практических целей, производит все необходимые расчеты по определению основных параметров материалов, владеет основными понятиями и определениями о надежности машин. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Отметкой (1-3 балла) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами, но слабо владеет основным материалом о надежности. Демонстрирует совсем небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки выполнения задания.

Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины / практики и выполнению контрольных заданий

Методические рекомендации студентам.

Изучение дисциплины осуществляется в четырех формах:

1) посещение лекций;
2) решение практических задач на практических занятиях;
3) закрепление пройденного материала;
4) самостоятельная подготовка.

В процессе аудиторных занятий студенты знакомятся с теоретико-методологическими основами изучаемой дисциплины. Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов лекций. Необходимо осмысливание и усвоение терминологии изучаемой дисциплины и важнейших количественных констант. Материалы лекционных курсов следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях (см. список литературы).

Дополнительная проработка изучаемого материала проводится на практических занятиях, закрепление пройденного материала осуществляется при выполнении лабораторно-практических работ. При изучении программного материала две третьих общего объема учебной нагрузки бакалавров приходится на самостоятельную работу, которую необходимо выполнять по всем разделам программы в форме изучения рекомендуемой основной и дополнительной литературы, самостоятельных занятий по подбору и анализу литературных источников, выполнению рефератов и докладов. Самостоятельная работа может осуществляться в виде проработки теоретических и практических материалов в учебном помещении оснащенным компьютерами, подключенными к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду университета, а также написания рефератов и докладов, выполнения практических заданий, работы в библиотеках и т.п. Обучающиеся должны соблюдать дисциплину, вовремя приходить на занятия, осуществлять должную подготовку к ним, сдавать домашние задания и готовиться к практическим работам, проявлять активность на занятиях. Во время изучения учебной дисциплины текущий контроль знаний студентов осуществляется путем систематического опроса на практических занятиях, проверки результатов выполнения самостоятельных работ. В ходе проведения всех видов занятий

значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования навыков самообразования.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Реферат должен быть выполнен в программе Microsoft Word. Распечатан на одной стороне листа стандартного формата – А4. Поля страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Выравнивание текста – по ширине. Красная строка оформляется на одном уровне на всех страницах реферата. Отступ красной строки равен 1,25 см. Шрифт основного текста – Times New Roman. Размер – 14 п. Цвет – черный. Интервал между строками – полуторный. Оформление заголовков. Названия глав прописываются полужирным (размер – 16 п.), подзаголовки также выделяют жирным (размер – 14 п.). Точки в конце заголовок не ставится. Подчеркивать заголовок не нужно! Названия разделов и подразделов прописывают заглавными буквами (ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ). Интервалы после названий и подзаголовков. Между названием главы и основным текстом необходим интервал в 2,5 пункта. Интервал между подзаголовком и текстом – 2 п. Между названиями разделов и подразделов оставляют двойной интервал. Нумерация страниц ставится внизу страницы по центру. Отсчет ведется с титульного листа, но сам лист не нумеруют. Используются арабские цифры. Примечания располагают на той же странице, где сделана сноска.Они заключаются в скобки. Авторская пунктуация и грамматика сохраняется. Главы нумеруются римскими цифрами (Глава I, Глава II), параграфы – арабскими (1.1, 1.2). Структура реферата:- Титульный лист;- Оглавление;- Введение;- Основная часть;- Заключение; Список использованной литературы (библиография). Объем реферата – 20-30 страниц.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Устное выступление-доклад должен представлять собой не пересказ чужих мыслей, а попытку самостоятельной проблематизации и концептуализации определенной, достаточно узкой и конкретной темы. Все имеющиеся в работе сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточника. Это касается и источников, найденных в Интернете. Необходимо указывать полный адрес сайта. Все случаи плагиата должны быть исключены. В конце работы дается исчерпывающий список всех использованных источников.

Порядок выполнения доклада:

1) подготовка плана доклада;
2) работа с источниками и литературой, сбор материала;
3) написание текста доклада;
4) оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
5) выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

Основные этапы подготовки доклада:

1) выбор темы;
2) консультация преподавателя;
3) подготовка плана доклада;
4) работа с источниками и литературой, сбор материала;
5) написание текста доклада;
6) оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
7) выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ.

Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем лекционных занятий. Выполнение обучающимися заданий на практических занятиях позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Цель практических занятий: формирование практических умений и навыков, необходимых в последующей профессиональной деятельности.

Задачи практических занятий:

− обобщить, систематизировать, углубить, закрепить полученные теоретические знания по конкретным темам дисциплин профессионального цикла;

− формировать умения применять полученные знания на практике;

− выработать при решении практических заданий таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе производственно-технологической и преддипломной практики и научно-исследовательской работы.