

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО «Саратовский университет»
Дата подписания: 17.09.2024 13:10:21
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e5c6ab07601e7ba2172f735a12

Приложение 1.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
/ Макаров С.А./
« 26 » августа 20 19 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТЬЮ МАШИН
Направление подготовки	35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Технологии и технические средства в АПК
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Техническое обеспечение АПК
Ведущий преподаватель	Венскайтис В.В., доцент

Разработчик: доцент, Венскайтис В.В.


(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	22

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Управление эксплуатационной надежностью машин» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 709, формируют следующую компетенцию указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Управление эксплуатационной надежностью машин»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-2	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	ИД-2_{ПК-2} Обеспечивает надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	3	лекции, лабораторные занятия	собеседование, доклад, лабораторная работа, курсовой проект

Примечание: компетенция ПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплины «Эксплуатация машин и технологического оборудования в агроинженерии», а также в ходе прохождения преддипломной практики, технологической практики, практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в ходе защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний,	Перечень вопросов для проведения входного и текущего контроля знаний (рубежного контроля) обучающегося, а также для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (включая вопро-

		обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	сы по темам и разделам, самостоятельно изученным обучающимися).
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
3	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Общие понятия об управлении надёжностью машин.	ПК-2	Собеседование
2	Исследование надёжности нерезервированных технических систем.	ПК-2	Лабораторная работа
3	Конструкторские и технологические методы обеспечения надёжности элементов.	ПК-2	Собеседование
4	Испытания машин и оборудования на надёжность.	ПК-2	Собеседование
5	Испытание материалов и покрытий на износостойкость.	ПК-2	Лабораторная работа
6	Методы обеспечения надёжности систем в процессе их разработки и модернизации.	ПК-2	Собеседование
7	Методы управления надёжностью машин при эксплуатации.	ПК-2	Собеседование
8	Анализ существующей системы ТО и Р машин, эксплуатируемых в АПК.	ПК-2	Лабораторная работа
9	Регламентированная система ТО и Р.	ПК-2	Собеседование
10	Прогнозирование надёжности машин.	ПК-2	Лабораторная работа
11	Система ТО и Р по состоянию.	ПК-2	Собеседование

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
12	Анализ и оценка достаточности ЗИП.	ПК-2	Лабораторная работа

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Управление эксплуатационной надежностью машин» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-2, 3 семестр	ИД-2 _{ПК-2} Обеспечивает надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминах надежности, причинах изменения технического состояния изделий, свойствах и показателях их надежности, планах испытания машин; допускает существенные ошибки при определении показателей надежности объектов; не умеет использовать методы теории вероятностей и математической статистики при расчете показателей надежности, допускает существенные ошибки при интерполяции, неуверенно, с большими затруднениями решает обыкновенные дифференциальные и инте-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала терминов и определений надежности, единичных и комплексных показателей изделий, но не знает связей между показателями, законов изменения надежности, допускает неточности в аналитических зависимостях, нарушает логическую последовательность в изложении причин возникновения отказов; демонстрирует в целом успешное, но не системное умение определять количественные показатели надежности; обучающийся	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей при определении причин отказов; демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробы, умение определять дефекты деталей; выбирать способы восстановления изделий, допускает не существенные ошибки при оценке показателей надежности, планировании испытаний; выбирает не рациональные способы обеспечения и восстановления работоспособности изделий; задания и	обучающийся демонстрирует знание физических причин отказов и закономерностей деградации машин, единичных и комплексных показателей надежности, методов обеспечения надежности и оценки ее показателей, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; демонстрирует сформированное умение выбирать способы восстановления технических систем.

		гральные уравнения, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.	плохо владеет навыками обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации	самостоятельная работа, предусмотренные программой дисциплины выполнены полностью, но не совсем верно;	
--	--	---	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Перечень вопросов

1. Как называются события, если в данном опыте появление одного события не исключает появления другого?
2. Как называются события, если вероятность появления одного из них изменяется в зависимости от появления других событий?
3. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
4. Чему равна вероятность совместного появления двух независимых событий A и B , если известны их вероятности $P(A)$ и $P(B)$?
5. Дать определение случайной величины.
6. Записать формулу для математического ожидания непрерывной случайной величины X .
7. Записать формулу для математического ожидания дискретной случайной величины X .
8. Что является статистической оценкой математического ожидания случайной величины X ?
9. Записать формулу для определения среднеквадратического отклонения случайной величины X по результатам испытаний.
10. Перечислить свойства функции распределения случайной величины.
11. Записать общую формулу, устанавливающую связь функции распределения $F(X)$ с плотностью функции распределения $f(X)$ случайной величины X .
12. Назвать известные Вам законы распределения случайной величины.
13. Привести определение логарифма.
14. Привести определение (дать понятие о) производной, её физический и геометрический смысл.
15. Привести определение (дать понятие об) интеграле, его геометрический смысл.
16. Приведите известные Вам методы отыскания экстремума (минимума или максимума) функций.
17. Приведите известные Вам методы решения дифференциальных уравнений.

18. Взаимосвязь качества и надежности машин.
19. Определение надежности. Математический аппарат, применяемый в теории надежности.
20. Сущность и причины обострения проблемы надежности.
21. Понятие об эксплуатации и системе технического обслуживания и ремонта.
22. Понятие о технической системе, ее элементах и объекте. Техническое состояние объекта, дефекты.
23. Виды состояний, их определения и соотношения между ними.
24. Виды объектов, их определения и соотношения между ними.
25. Повреждение, отказ, переход в предельное состояние, восстановление и ремонт. Их определения и соотношения между ними.
26. Классификация отказов.
27. Надежность, как комплексное свойство объектов. Структура надежности.
28. Дайте определение технологического процессов ремонта.
29. Что называют дефектом и какие виды встречаются у составных частей машин.
30. Методы комплектования деталей и области их применения.
31. Способы устранения дефектов головки блока цилиндров.
32. Виды ремонтно-обслуживающих воздействий для тракторов.

3.2. Лабораторная работа

Лабораторная работа выполняется в течение одного-двух занятий и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе. Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос в начале занятия для выяснения подготовленности студентов и выдачу задания каждому студенту, ознакомление обучающихся с общей методикой выполнения, проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень тем лабораторных работ:

- Исследование надёжности нерезервированных технических систем;
- Испытание материалов и покрытий на износостойкость;
- Анализ существующей системы ТО и Р машин, эксплуатируемых в АПК;
- Прогнозирование надёжности машин;
- Анализ и оценка достаточности ЗИП;

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление эксплуатационной надежностью машин».

3.3. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1. Влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности машин;
2. Классификация и характеристика отказов;
3. Показатели надежности невосстанавливаемых систем;
4. Показатели надежности восстанавливаемых систем;
5. Методы анализа надежности технических систем;
6. Анализ надежности восстанавливаемых систем с основным соединением элементов;
7. Закономерности изнашивания деталей машин;
7. Методы обеспечения надежности изделий в процессе проектирования;
8. Технологические методы обеспечения надежности изделий;
9. Способы поддержания надежности техники в процессе ее эксплуатации;
10. Оценка надежности технических систем по опытным данным;
11. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

3.5. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля №1.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Различные подходы к управлению и их краткая характеристика.
2. Структура управления надёжностью.
3. Технология управления надёжностью.
4. Сущность прогнозирования. Область применения и классификация методов прогнозирования надежности.
5. Прогнозирование надёжности машин на ранних стадиях их разработки по статистическим моделям (методика обоснования требований к уровню надёжности разрабатываемых объектов).
6. Согласование требований к надёжности.
7. Распределение требований к надёжности.
8. Анализ конструкторских методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
9. Физические методы обеспечения и расчёта надёжности элементов.
10. Анализ технологических методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.

11. Перспективные технологические методы обеспечения надёжности элементов.
12. Классификация методов обеспечения надёжности систем.
13. Сущность и содержание структурных методов расчёта надёжности систем.
14. Обеспечение надёжности с использованием резервирования (классификация и выбор видов резервирования).
15. Структурное резервирование и его классификация
16. Расчет показателей безотказности объектов с постоянным резервированием: формулировка задачи, расчёт ВБР для последовательно и параллельно соединённых элементов.
17. Методика расчёта показателей безотказности объектов со смешанным постоянным резервированием (изложить на конкретном примере).
18. Расчёт показателей безотказности с учётом изменения условий работы элементов.
19. Расчет показателей безотказности объектов при резервировании замещением: формулировка задачи, ССН объекта, расчётная зависимость, примеры резервирования.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Общие понятия о свойствах и показателях надёжности машин.
2. Определение показателей надёжности типа вероятность.
3. Определение показателей надёжности типа интенсивность.
4. Определение показателей надёжности типа среднее значение.
5. Определение показателей надёжности типа гамма-процент.
6. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.
7. Комплексные показатели надёжности.
8. Причины и механизмы снижения надёжности элементов.
9. Обеспечение и оценка надёжности узлов трения.
10. Методика расчёта показателей безотказности при скользящем резервировании.
11. Методика расчёта показателей безотказности «голосующих» систем.
12. Обеспечение оптимальной долговечности машин.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Соотношение экспериментальных исследований и испытаний систем с их испытаниями на надёжность.
2. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надёжность.
3. Программа и методика испытаний.
4. Планы испытаний на надёжность и их характеристика.
5. Методика выбора плана испытаний. Общая постановка задачи выбора плана испытаний

6. Определение средней продолжительности испытаний T_N по плану $[NUN]$.
7. Определение средней продолжительности испытаний Tr $[NUr]$.
8. Определение средней продолжительности испытаний T_z по плану (NUz) .
9. Выбор оптимального плана испытаний
10. Методика определения параметров плана испытаний. Общая формулировка задачи.
11. Определение числа испытываемых систем N при определении средней наработки на отказ \bar{T}_0 по плану $[NUN]$ для нормального закона распределения.
12. Определение числа испытываемых систем N при определении средней наработки на отказ \bar{T}_0 по плану $[NUN]$ для экспоненциального закона распределения.
13. Определение числа испытываемых систем N при определении средней наработки на отказ \bar{T}_0 по плану $[NUN]$ для закона распределения Вейбула.
14. Определение параметров N и r при оценке \bar{T}_0 по плану $[NUr]$.
15. Определение параметров N и T при оценке \bar{T}_0 по плану $[NUT]$.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Средства испытаний (устройства, приспособления, стенды и т. п.)
2. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.
3. Сущность, механизм абразивного изнашивания и методы его снижения.
4. Сущность, механизм усталостного изнашивания и методы его снижения.
5. Сущность, механизм кавитационного изнашивания и методы борьбы с ним.
6. Сущность и механизм изнашивания при заедании, его разновидности и методы борьбы с ним.
7. Сущность и механизм протекания фреттинг-коррозии, методы борьбы с ней.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация и краткая характеристика методов управления надёжностью машин при эксплуатации.
2. Обоснование и корректировка регламентированной системы ТО и Р по периодичности (по наработке или календарному времени) и по объёму работ.
3. Характеристика системы ТО и Р по состоянию и роль технического диагностирования в этой системе.
4. Основные задачи и проблемы технического диагностирования.
5. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (обобщённо- статистический метод) в процессе их эксплуатации.

6. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (инструментально-статистический метод) в процессе их эксплуатации.
7. Определение допустимых значений параметров.
8. Различные подходы к обоснованию системы ТО и Р по состоянию.
9. Общая формулировка задачи обоснования ЗИП.
10. Расчёт количества однотипных элементов в комплекте ЗИП.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Прогнозирование технического состояния элементов при эксплуатации статистическими методами (инструментально- индивидуальный метод).
2. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надежности.
3. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического ряда износостойкости деталей.
4. Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.
5. Определение однородности статистической информации о надежности объекта.
6. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
7. Интервальная оценка и оценка ошибки переноса показателей надежности.

3.6. Курсовой проект

Курсовой проект является отдельным видом самостоятельной работы обучающегося, выполняемой согласно учебному плану и требованиям к ее выполнению. Основная цель курсового проекта – закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных за время обучения, а также выработка умений и навыков самостоятельного применения обучающимися знаний для комплексного профессионального решения практических задач.

Курсовой проект должен удовлетворять следующим общим требованиям:

- целевая направленность;
- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;
- полнота освещения отдельных вопросов;
- краткость и точность формулировок;
- убедительность аргументации;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов;
- обоснованность рекомендаций и их практическая направленность;
- грамотное оформление в соответствии с требованиями стандартов.

Тематика курсового проектирования устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины. Тема курсового проекта по дисциплине «Управление

ние эксплуатационной надёжностью машин» – «Управление надёжностью элементов машин технологическими методами».

Индивидуальные задания на проектирование выдаются обучающимся руководителем курсового проекта.

Пример индивидуального задания на проектирование

Исходные данные к проекту: деталь – втулка звена 24-22-3 трактора Т-130, рис.210, дефекты 1, 2 – износ поверхностей до размеров 46,12 и 64,87 мм соответственно; ресурсы восстановленных деталей, полученные при испытании подконтрольной группы машин.

$N = 20, T_{исп} = 6300$ мото-ч.

4916	6288	4856	5942	6242	3860	3909	5871	5102	4579
3905	5905	5736	6283	6243	4674	4938	5898	6091	3549

В рамке - ресурс приостановленных машин

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов).

Введение

1. Конструкторско-технологическая характеристика детали и анализ условий ее работы.

1.1. Эскиз и характеристика детали.

1.2. Характеристика материала детали.

1.3. Анализ условий эксплуатации и причин отказов анализируемой детали.

1.4. Выбор технологических баз для восстановления детали.

2. Анализ и выбор рационального способа восстановления.

3. Разработка технологического процесса восстановления

3.1. Обоснование схемы технологического процесса восстановления изношенной детали.

3.2. Маршрутно-операционный технологический процесс восстановления.

3.3. Расчет режимов обработки и нормирование работ.

4. Оценка качества восстановления деталей.

4.1. Определение среднего и гамма - процентного межремонтных ресурсов восстановленных деталей.

4.2. Определение качества восстановления деталей по среднему и гамма - процентному ресурсам.

5. Техничко-экономические показатели проекта.

Заключение.

Список литературы.

Приложения.

Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:

1. Ремонтный чертеж детали – 1 лист, формат А3

2. Схема технологического процесса восстановления детали – 1 лист, формат А4.

3. Маршрутные карты на восстановление детали – 4 листа, формат А4.

4. Интегральные прямые распределения ресурсов восстановленных деталей – 1 лист, формат А4.

Курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями методических указаний: Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Управление эксплуатационной надёжностью машин» для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия / Сост.: В.В. Венскийтис // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019. – 65 с.

3.7. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия по дисциплине «Управление эксплуатационной надежностью машин», предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде экзамена является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Вопросы выносимые на экзамен

1. Различные подходы к управлению и их краткая характеристика.
2. Структура управления надёжностью.
3. Технология управления надёжностью.
4. Сущность прогнозирования. Область применения и классификация методов прогнозирования надёжности.
5. Прогнозирование надёжности машин на ранних стадиях их разработки по статистическим моделям (методика обоснования требований к уровню надёжности разрабатываемых объектов).
6. Согласование требований к надёжности.
7. Распределение требований к надёжности.
8. Анализ конструкторских методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
9. Физические методы обеспечения и расчёта надёжности элементов.
10. Анализ технологических методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
11. Перспективные технологические методы обеспечения надёжности элементов.
12. Классификация методов обеспечения надёжности систем.
13. Сущность и содержание структурных методов расчёта надёжности систем.
14. Обеспечение надёжности с использованием резервирования (классификация и выбор видов резервирования.).
15. Структурное резервирование и его классификация
16. Расчет показателей безотказности объектов с постоянным резервированием: формулировка задачи, расчёт ВБР для последовательно и параллельно соединённых элементов.
17. Методика расчёта показателей безотказности объектов со смешанным постоянным резервированием (изложить на конкретном примере).
18. Расчёт показателей безотказности с учётом изменения условий работы элементов.
19. Расчет показателей безотказности объектов при резервировании замещением: формулировка задачи, ССН объекта, расчётная зависимость, примеры резервирования.
20. Общие понятия о свойствах и показателях надёжности машин.
21. Определение показателей надёжности типа вероятность.
22. Определение показателей надёжности типа интенсивность.
23. Определение показателей надёжности типа среднее значение.

24. Определение показателей надёжности типа гамма-процент.
25. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.
26. Комплексные показатели надёжности.
27. Причины и механизмы снижения надёжности элементов.
28. Обеспечение и оценка надёжности узлов трения.
29. Методика расчёта показателей безотказности при скользящем резервировании.
30. Методика расчёта показателей безотказности «голосующих» систем.
31. Обеспечение оптимальной долговечности машин.
32. Соотношение экспериментальных исследований и испытаний систем с их испытаниями на надёжность.
33. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надёжность.
34. Программа и методика испытаний.
35. Планы испытаний на надёжность и их характеристика.
36. Методика выбора плана испытаний. Общая постановка задачи выбора плана испытаний
37. Определение средней продолжительности испытаний T_N по плану $[NUN]$.
38. Определение средней продолжительности испытаний T_r $[NUr]$.
39. Определение средней продолжительности испытаний T_z по плану (NUz) .
40. Выбор оптимального плана испытаний
41. Методика определения параметров плана испытаний. Общая формулировка задачи.
42. Определение числа испытываемых систем N при определении средней наработки на отказ \bar{T}_0 по плану $[NUN]$ для нормального закона распределения.
43. Определение числа испытываемых систем N при определении средней наработки на отказ \bar{T}_0 по плану $[NUN]$ для экспоненциального закона распределения.
44. Определение числа испытываемых систем N при определении средней наработки на отказ \bar{T}_0 по плану $[NUN]$ для закона распределения Вейбула.
45. Определение параметров N и r при оценке \bar{T}_0 по плану $[NUr]$.
46. Определение параметров N и T при оценке \bar{T}_0 по плану $[NUT]$.
47. Средства испытаний (устройства, приспособления, стенды и т. п.)
48. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.
49. Сущность, механизм абразивного изнашивания и методы его снижения.
50. Сущность, механизм усталостного изнашивания и методы его снижения.
51. Сущность, механизм кавитационного изнашивания и методы борьбы с ним.
52. Сущность и механизм изнашивания при заедании, его разновидности и методы борьбы с ним.
53. Сущность и механизм протекания фреттинг-коррозии, методы борьбы с ней.
54. Классификация и краткая характеристика методов управления надёжностью машин при эксплуатации.
55. Обоснование и корректировка регламентированной системы ТО и Р по периодичности (по наработке или календарному времени) и по объёму работ.

56. Характеристика системы ТО и Р по состоянию и роль технического диагностирования в этой системе.
57. Основные задачи и проблемы технического диагностирования.
58. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (обобщённо- статистический метод) в процессе их эксплуатации.
59. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (инструментально-статистический метод) в процессе их эксплуатации.
60. Определение допустимых значений параметров.
61. Различные подходы к обоснованию системы ТО и Р по состоянию.
62. Общая формулировка задачи обоснования ЗИП.
63. Расчёт количества однотипных элементов в комплекте ЗИП.
64. Прогнозирование технического состояния элементов статистическими методами (инструментально- индивидуальный метод) при их ремонте.
65. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надежности.
66. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического ряда износостойкости деталей.
67. Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.
68. Определение однородности статистической информации о надежности объекта.
69. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
70. Интервальная оценка и оценка ошибки переноса показателей надежности.

3.7. Ситуационная задача

В экзаменационных билетах присутствует ситуационная задача, которая предназначена для выявления способности обучающихся решать инженерные задачи с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает мобилизацию имеющихся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения, а также настроения и воли для выполнения задания – то есть быть компетентным, что отражает идеологию введения новых образовательных стандартов (ФГОС).

Ситуационная задача решается с помощью справочного материала, предоставляемого на экзамене.

Примеры ситуационных задач вносимых в экзаменационный билет, представлены:

По условию задачи для нерезервированной системы состоящей из трех элементов (подсистем) требуется определить T_1 , T_B , K_r . Законы распределения вре-

мени до отказа и времени восстановления элементов, а также параметры этих законов приведены в табл.5

Таблица 5

Варианты ситуационных задач

Номер варианта	Номер элемента	Теоретический закон распределения времени до отказа элемента системы и его параметры	Теоретический закон распределения времени восстановления элемента системы и его параметры
1	1	$\Gamma(5; 40)$	Exp(2)
	2	$N(120; 30)$	Exp(0,5)
	3	$W(3; 200)$	Exp(1,5)
2	1	$\Gamma(10; 80)$	Exp(2,5)
	2	$N(100; 15)$	Exp(0,5)
	3	$W(2; 300)$	Exp(3)
3	1	$\Gamma(4; 30)$	Exp(2)
	2	$N(110; 20)$	Exp(0,5)
	3	$W(1,5; 100)$	Exp(1,5)
4	1	$\Gamma(5; 40)$	Exp(2,3)
	2	$N(120; 30)$	Exp(0,7)
	3	$W(3; 200)$	Exp(1,8)
5	1	$\Gamma(10; 80)$	Exp(1,2)
	2	$N(100; 15)$	Exp(0,9)
	3	$W(2; 300)$	Exp(3,5)
6	1	$\Gamma(4; 30)$	Exp(2,2)
	2	$N(110; 20)$	Exp(2,4)
	3	$W(1,5; 100)$	Exp(1,5)
7	1	$\Gamma(5; 40)$	Exp(2)
	2	$N(120; 30)$	Exp(0,5)
	3	$\Gamma(5; 40)$	Exp(1,5)
8	1	$N(120; 30)$	Exp(2,1)
	2	$W(3; 200)$	Exp(0,75)
	3	$\Gamma(10; 80)$	Exp(1,8)
9	1	$N(100; 15)$	Exp(2)
	2	$W(2; 300)$	Exp(0,6)
	3	$\Gamma(4; 30)$	Exp(1,9)
10	1	$N(110; 20)$	Exp(2)
	2	$W(1,5; 100)$	Exp(1,5)
	3	$\Gamma(5; 40)$	Exp(2,5)

Примечание: в таблице приняты следующие обозначения законов распределения и их параметров. $W(b; a)$ – Вейбулла-Гнеденко; $N(m; \sigma)$ – Нормальное; $\Gamma(\alpha, \beta)$ – гамма; Exp(μ) – экспоненциальное

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Кафедра «Техническое обеспечение АПК»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

по дисциплине: «Управление эксплуатационной надежностью машин»

1. Различные подходы к управлению и их краткая характеристика.
2. Соотношение экспериментальных исследований и испытаний систем с их испытаниями на надёжность.
3. Определение допустимых значений параметров. Сущность и причины обострения проблемы надежности.

Номер варианта	Номер элемента	Теоретический закон распределения времени до отказа элемента системы и его параметры	Теоретический закон распределения времени восстановления элемента системы и его параметры
1	1	$\Gamma(5; 40)$	$\text{Exp}(2)$
	2	$N(120; 30)$	$\text{Exp}(0,5)$
	3	$W(3; 200)$	$\text{Exp}(1,5)$

Зав. кафедрой

/ С.А. Макаров /

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

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Управление эксплуатационной надежностью машин» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного, итогового контролей и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как пра-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				вило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует знание:
---------	-----------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> – терминов и определений надежности технических систем; физических причин повреждений и отказов изделий в процессе их эксплуатации, закономерностей изнашивания и разрушения элементов машин, единичных и комплексных показателей надежности, методов обеспечения надежности, методов оценки показателей надежности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий – умение применять методы оценки показателей надежности по результатам испытаний; определять виды изнашивания деталей и выбирать типовые технологические процессы их восстановления; – успешное и системное владение навыками оценки и обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации и капитальном ремонте.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание материала, не допускает существенных неточностей при определении причин отказов и количественных показателей надежности объектов анализа; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять точечные и интервальные оценки показателей надежности изделий по результатам испытаний; определять виды изнашивания и разрушения деталей; выбирать способы обеспечения надежности и восстановления изделий; допускает не существенные ошибки при выборе плана испытаний; выбирает не рациональные способы обеспечения и восстановления работоспособности изделий; задания и самостоятельная работа, предусмотренные программой дисциплины выполнены полностью, но не совсем верно; – в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки и обеспечения надежности технических систем.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знания только основного материала терминов и определений надежности, показателей восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, но не знает соотношений между показателями, законов изменения надежности, допускает неточности в аналитических зависимостях, нарушает логическую последовательность в изложении причин возникновения отказов; – в целом успешное, но не системное умение оценивать показатели надежности типа «вероятность», «среднее значение», «гамма-процент», а также параметры распределения используя метод моментов, метод квантилей и графический метод; – слабое владение навыками оценки и обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации и капитальном ремонте.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминах надежности, причинах изменения технического состояния машин и оборудования, свойствах и показателях их надежности, не знает планы испытания сельскохозяйственной техники, методику обработки статистической информации, допускает существенные ошибки при определении показателей надежности объектов; – не умеет использовать методы теории вероятностей и математи-

	<p>ческой статистики при расчете показателей надежности, допускает существенные ошибки при интерполяции, неуверенно, с большими затруднениями решает обыкновенные дифференциальные и интегральные уравнения, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <ul style="list-style-type: none"> – не владеет навыками оценки и обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации и капитальном ремонте.
--	--

4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного в ходе выполнения лабораторной работы;

умения: эффективно работать с информацией, полученной в ходе лабораторных исследований, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы;

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знания теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; – знание алгоритма выполнения лабораторной работы; – правильное выполнение практической части лабораторной работы; – надлежащим образом выполненный отчет по лабораторной работе; – правильные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знания теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; – знание алгоритма выполнения лабораторной работы; – правильное выполнение практической части лабораторной работы с незначительными замечаниями; – отчет по лабораторной работе, выполненный с незначительными замечаниями; – правильные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поверхностное знание теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; – отсутствие владения алгоритмом выполнения лабораторной работы; – выполнение практической части лабораторной работы с замечаниями, требующими доработок; – отчет по лабораторной работе, выполнен небрежно со значительными замечаниями; – правильные ответы только на часть контрольных вопросов к лабораторной работе.
неудовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отсутствие теоретических знаний по лабораторной работе; – неправильный результат выполнения лабораторной работы; – либо отсутствие выполнения отчета, либо отчет выполнен с нарушением требований.

4.2.3. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: терминов и определений, причин отказов изделий, закономерностей изнашивания, методов оценки и обеспечения надежности;

умения: применять методы оценки показателей надежности по результатам испытаний; определять виды изнашивания деталей и выбирать типовые технологические процессы их восстановления;

владение навыками: оценки и обеспечения надежности технических систем.

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует знание: <ul style="list-style-type: none">– терминов и определений надежности технических систем; физических причин повреждений и отказов изделий в процессе их эксплуатации, закономерностей изнашивания и разрушения элементов машин, единичных и комплексных показателей надежности, методов обеспечения надежности, методов оценки показателей надежности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий– умение применять методы оценки показателей надежности по результатам испытаний; определять виды изнашивания деталей и выбирать типовые технологические процессы их восстановления;– успешное и системное владение навыками оценки и обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации и капитальном ремонте.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">– знание материала, не допускает существенных неточностей при определении причин отказов и количественных показателей надежности объектов анализа;– в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять точечные и интервальные оценки показателей надежности изделий по результатам испытаний; определять виды изнашивания и разрушения деталей; выбирать способы обеспечения надежности и восстановления изделий; допускает не существенные ошибки при выборе плана испытаний; выбирает не рациональные способы обеспечения и восстановления работоспособности изделий; задания и самостоятельная работа, предусмотренные программой дисциплины выполнены полностью, но не совсем верно;– в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки и обеспечения надежности технических систем.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">– знания только основного материала терминов и определений надежности, показателей восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, но не знает соотношений между показателями, законов изменения надежности, допускает неточности в аналитических зависимостях, нарушает логическую последовательность в изложении причин возникновения отказов;

	<ul style="list-style-type: none"> – в целом успешное, но не системное умение оценивать показатели надежности типа «вероятность», «среднее значение», «гамма-процент», а также параметры распределения используя метод моментов, метод квантилей и графический метод; – слабое владение навыками оценки и обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации и капитальном ремонте.
Неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не знает значительной части программного материала, плохо в нем ориентируется и не знает практику его применения, а также допускает существенные ошибки; – не умеет определять уровень надежности анализируемых объектов, планировать и проводить испытания, разрабатывать мероприятия обеспечивающие требуемый уровень надежности; – обучающийся не владеет навыками работы с нормативной, технической и проектной документацией; принятия профессиональных решений в области надежности проектируемых или модернизируемых изделий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.4. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знание: способов поиска нужной информации, требований к составлению доклада и подготовки презентации;

умение: анализировать полученную информацию, обобщать результаты анализа и обосновывать свои выводы; разрабатывать мероприятия, направленные на решение задачи; работать с научной и технической литературой;

владение навыками: четкого, последовательного изложения материала доклада с применением цифровых технологий.

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знания составления доклада согласно требованиям;</p> <p>умения работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме;</p> <p>навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.</p>
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знания составления доклада согласно требованиям, но допускаются неточности;</p> <p>умения работать с научной и технической литературой</p> <p>навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения, которые требуют небольшого дополнения.</p>
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знания составления доклада, которые в большей части не соответствуют требованиям;</p> <p>умения в недостаточной степени работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме;</p>

	навыки четко отражать актуальность, которая изложена с серьезными упущениями, и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: не знание основных требований составления доклада; не умеет работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; не владеет навыками четко отражать актуальность рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

4.2.5. Критерии оценки курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающийся демонстрирует:

знания: видов отказов составных частей машин и причин разрушения деталей; методов и методик выбора рационального способа восстановления деталей машин; критериев работоспособности, методик обработки полной, усеченной и многократно усеченной информации; правил выполнения чертежей и оформления комплекта технологических документов на восстановление изделий; обозначения изделий в конструкторских и технологических документах;

умения: проектировать технологический процесс и оснастку для восстановления изношенных деталей; составлять вариационный и статистический ряды ресурсов деталей; определять числовые характеристики выборочной совокупности; проверять однородность исходной информации; осуществлять выравнивание опытной информации теоретическим законом распределения; выполнять интервальную оценку числовых характеристик ресурсов деталей; заполнять карту эскизов на дефектацию детали;

владение навыками: инженерной терминологии в области надежности технических систем; графического построения опытного распределения износов и ресурсов деталей; оценки качества восстановления изношенных деталей по среднему и гамма-процентному ресурсам; навыками работы с нормативно-технической документацией.

Критерии оценки выполнения курсового проекта

отлично	обучающийся демонстрирует: - курсовой проект (расчетно-пояснительная записка и графическая часть), выполненный по заданию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД; - графическую часть курсового проекта, выполненную с использованием программ компьютерной графики; - выполнение необходимых расчетов с целью обеспечения достоверной оценки коэффициентов годности и восстановления деталей; - умение составлять необходимые описания и пояснения к курсовому проекту; - свободно ориентируется в необходимой для расчета справочной нормативно-технической документации; - знания лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Управление эксплуатационной надежностью машин» в процессе защиты курсового проекта; - свободно обосновывает инженерные решения по проекту в процессе его защиты;
----------------	--

	– правильные ответы на все вопросы преподавателей в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - курсовой проект (расчетно-пояснительная записка и графическую часть), выполненный по заданию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД; - курсовой проект, выполненный с использованием программ компьютерной графики; - выполнение с незначительными ошибками необходимых расчетов с целью обеспечения достоверной оценки коэффициентов годности и восстановления деталей; - незначительные ошибки при составлении статистического ряда износосов, определении числовых характеристик, выборе теоретического закона распределения износосов, определении относительной ошибки переноса; - умение составлять необходимые описания и пояснения к курсовому проекту; - с небольшими затруднениями ориентируется в необходимой для расчета нормативно-технической документации; - знания лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Управление эксплуатационной надежностью машин» в процессе защиты курсового проекта; - обоснование инженерных решений по работе в процессе его защиты вызывает незначительные затруднения; - в целом правильные, но с небольшими ошибками ответы на дополнительные вопросы преподавателей в процессе защиты курсового проекта.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - курсовой проект (расчетно-пояснительная записка и графическая часть), выполненный по заданию, но с отклонениями от требований стандартов ЕСКД и ЕСТД; - курсовой проект, выполненный с использованием программ компьютерной графики; - выполнение с незначительными ошибками необходимых расчетов с целью обеспечения достоверной оценки коэффициентов годности и восстановления деталей; - незначительные ошибки при составлении статистического ряда износосов, определении числовых характеристик, выборе теоретического закона распределения износосов, определении относительной ошибки переноса; - умение составлять необходимые описания и пояснения к курсовому проекту с незначительными ошибками и неточностями; - с затруднениями ориентируется в необходимой для расчета нормативно-технической документации; - недостаточные знания лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Управление эксплуатационной надежностью машин» в процессе защиты курсового проекта; - обоснование инженерных решений по работе в процессе его защиты вызывает незначительные затруднения; - в целом правильные, но с небольшими ошибками ответы на дополнительные вопросы преподавателей в процессе защиты курсового проекта.
неудовлетворительно	обучающийся:

	<ul style="list-style-type: none"> - не выполнил или выполнил не по заданию курсовой проект (расчетно-пояснительную записку и графическую часть); - выполнил курсовой проект с грубыми нарушениями требований стандартов ЕСКД и ЕСТД; - выполнил курсовой проект без использования программ компьютерной графики не аккуратно; - совершил грубые ошибки при выполнении необходимых расчетов и не обеспечил достоверной оценки коэффициентов годности и восстановления деталей; - совершает грубые ошибки при составлении статистического ряда износков, определении числовых характеристик, выборе теоретического закона распределения износков, определении относительной ошибки переноса; - не умеет составлять необходимые описания и пояснения к курсовому проекту; - не ориентируется в необходимой для расчета нормативно-технической документации; - не знает лекционный материал по соответствующим разделам дисциплины «Управление эксплуатационной надежностью машин» в процессе защиты курсового проекта; - не может обосновать инженерные решения по проекту в процессе его защиты; - не может ответить на вопросы преподавателей в процесс защиты курсового проекта.
--	---

Разработчик: доцент, Венскийтис В.В.



(подпись)