

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 27.01.2022

Уникальный программный ключ:
528682d78e671e5665b07f01fe1ba2172f735a12

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./

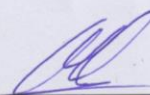
« 31 » марта 20 22 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Надежность агроботизированных средств и комплексов
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Агробототехника и интеллектуальные системы управления в АПК
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Техническое обеспечение АПК

Ведущий преподаватель: Люляков Иван Викторович, канд. техн. наук, доцент

Разработчик(и): Люляков И.В.


(подпись)

Саратов 2022

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.....	5
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9

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

В результате изучения дисциплины «Надежность агророботизированных средств и комплексов» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 709, формируют следующие компетенции, указанную в таблице 1:

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Надежность агророботизированных средств и комплексов»

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-6	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ИД-4ПК-6 – Оценивает надежность агророботизированных средств и комплексов с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения и ремонта	8	Лекции, практические и лабораторные занятия	Собеседование

Компетенция ПК-6 также формируется в ходе освоения дисциплины «VR/AR технологии при ТО и ремонте сельскохозяйственной техники», «Диагностирование агроробототехнических средств и комплексов в АПК», «Ремонт агроробототехнических средств и комплексов», а также в ходе прохождения ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы), технологической практики (в мастерских), ознакомительной практики (управление с/х техникой), технологической практики (ремонтная), и выполнение и защиты выпускной квалификационной работы.

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 ОМ
1	2	3	4
1	собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	Перечень вопросов для проведения входного и текущего контроля знаний (рубежного контроля) обучающегося, а также для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (включая вопросы 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	практическое занятие	средство, направленное на закрепление теоретического материала и методики решения практических инженерных задач, в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях	комплект заданий для типовых расчетов

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в теорию надёжности.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
2	Понятие о качестве и надежности агророботизированных средств и комплексов.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
3	Оценка показателей надёжности.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование

4	Порядок вычисления вероятности безотказной работы, средней наработки на отказ и среднего времени восстановления агророботизированной системы по статистической информации.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
5	Понятия о событиях в надёжности и их вероятностях.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
6	Случайные величины в надёжности и их числовые характеристики; истинные значения этих характеристик и их оценки; математические зависимости для их вычисления.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
7	Основные понятия, термины и определения теории надёжности.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
8	Проблема надёжности. Техническая система, объект, элемент. Техническое состояние объекта, виды состояний. Виды объектов. Понятия о дефекте, повреждении, отказе, восстановлении и ремонте. Классификация отказов.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
9	Оценка показателей надёжности.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
10	Вычисление вероятности безотказной работы, средней наработки на отказ и среднего времени восстановления технической системы. Анализ полученных результатов и разработка мероприятий по повышению её безотказности и ремонтпригодности.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
11	Законы распределения случайных величин, используемые в надёжности.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
12	Определение, способы и формы задания законов распределения; виды законов распределения – нормальный, экспоненциальный, Вейбулла, их параметры и связь с числовыми характеристиками случайной величины.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
13	Безотказность и ее показатели.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
14	Показатели надёжности, их классификация и определения. Определение безотказности. Понятие о наработке, единицы измерения и законы ее распределения. Показа-	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование

	тели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа. Примеры нормативных и фактических показателей безотказности агророботизированных средств и комплексов. Методы обеспечения безопасной работы объектов.		
15	Обработка данных ресурсных испытаний.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
16	Изучение последовательности и сущности процесса обработки данных ресурсных испытаний.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
17	Физические основы надежности агророботизированных средств и комплексов.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
18	Факторы и процессы, вызывающие повреждения, отказы и предельные состояния агророботизированных средств и комплексов. Классификация процессов, вызывающих деградацию элементов агророботизированных средств и комплексов и формы ее проявления. Виды трения и смазки, их характеристика. Основные положения молекулярно-механической теории трения.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
19	Долговечность и ее показатели.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
20	Определение долговечности. Различие понятий долговечности и безотказности. Запасы параметров объекта на износ и старение и их связь с ресурсами и сроками службы. Показатели долговечности: средние, гамма - процентные ресурсы и сроки службы. Понятие о назначенном ресурсе и сроке службы. Примеры нормативных и фактических показателей долговечности агророботизированных средств и комплексов.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
21	Обработка данных ресурсных испытаний.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование
22	Обработка данных ресурсных испытаний совокупности агророботизированных средств и комплексов.	ПК-6	Лабораторное занятие, практическое занятие, собеседование

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Надежность агроботизированных средств и комплексов» 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-6, 8 семестр	ИД-4ПК-6 – Оценивает надежность агроботизированных средств и комплексов с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения и ремонта	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминах, свойствах и показателях надежности агроботизированных средств и комплексов, причинах изменения их технического состояния, не знает методов расчета надежности роботизированных объектов, методику обработки статистической информации, допускает существенные ошибки при определении показателей надежности анализируемых объектов, не владеет навыками решения типовых задач надежности изделий	обучающийся демонстрирует знания только основного материала терминов и определений надежности, показателях восстанавливаемых и невозстанавливаемых систем, но не знает связей и соотношений между показателями, законов изменения надежности, допускает неточности в анализе политических зависимостей, не полностью знает методы обеспечения надежности изделий и не умеет принимать управляющие решения по обеспечению работоспособности агроботизированных средств и комплексов	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей при определении точечных и интервальных оценок показателей надежности, причин отказов и количественных показателей надежности объектов анализа, умеет анализировать информацию о надежности и разрабатывать мероприятия по обеспечению требуемого уровня надежности агроботизированных средств и комплексов	обучающийся демонстрирует знание физических причин повреждений и отказов изделий в процессе их эксплуатации, закономерностей изнашивания и разрушения элементов агроботизированных средств и комплексов, единичных и комплексных показателей надежности, методов обеспечения надежности, методов оценки показателей надежности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

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

Входной контроль проводится с целью проверки исходного уровня подготовленности обучающегося и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения дисциплины. Он проводится в форме письменного опроса обучающихся.

Примерный перечень вопросов

1. Методы повышения прочности деталей.
2. Для чего проводится отпуск изделий?
3. Для чего проводится нормализация изделий?
4. Методы повышения износостойкости деталей.
5. Способы измерения твердости поверхности.
6. Цементация деталей и ее назначение.
7. Азотирование деталей и его назначение.
8. Определение чугуна.
9. Определение стали.
10. Определение перлита.
11. Определение мартенсита.
12. Определение бронзы.
13. Определение латуни.
14. Определение логарифма.
15. Определение производной. Её физический и геометрический смысл.
16. Определение интеграла. Его геометрический смысл.
17. Назвать методы нахождения экстремума функции одной переменной.
18. Назвать методы решения дифференциальных уравнений.
19. Как называются события, если в данном опыте появление одного события не исключает появления другого?
20. Как называются события, если вероятность появления одного из них изменяется в зависимости от появления других событий?
21. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
22. Чему равна вероятность совместного появления двух независимых событий A и B , если известны их вероятности $P(A)$ и $P(B)$?
23. Дать определение случайной величины.
24. Записать формулу для математического ожидания непрерывной случайной величины X .
25. Записать формулу для математического ожидания дискретной случайной величины X .
26. Что является статистической оценкой математического ожидания случайной величины X ?

27. Записать формулу для определения среднего квадратического отклонения случайной величины X по результатам испытаний.
28. Перечислить свойства функции распределения случайной величины.
29. Записать общую формулу, устанавливающую связь функции распределения $F(X)$ с плотностью функции распределения $f(X)$ случайной величины X .
30. Законы распределения случайной величины.

3.2. Лабораторное занятие

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

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.

Перечень тем лабораторных работ:

- Оценка показателей надёжности;
- Определение показателей долговечности по данным ресурсных испытаний;
- Определение показателей долговечности на основе теоретических законов распределения;
- Определение видов изнашивания деталей;

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Надежность агро-роботизированных средств и комплексов».

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

8 семестр

1. Влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности агроботизированных средств и комплексов;
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 агроботизированных средств и комплексов;
7. Методы обеспечения надежности изделий в процессе проектирования;
8. Технологические методы обеспечения надежности изделий;
9. Способы поддержания надежности агроботизированных средств и комплексов в процессе ее эксплуатации;
10. Оценка надежности технических систем по опытным данным;
11. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

3.4. Практическое занятие

Практическое занятие выполняется в течение одного-двух занятий и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет. Практическое занятие предусматривает краткий устный опрос в начале занятия для выяснения подготовленности обучающихся и выдачу задания каждому обучающемуся, ознакомления всех с общей методикой его решения, проверку результатов. Критерием оценки выполнения практического занятия является собеседование по письменному отчету и умение обучающегося отвечать на контрольные вопросы.

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень тем практических занятий:

8 семестр

- Понятия о событиях в надёжности и их вероятностях;
- Законы распределения случайных величин, используемые в надёжности;
- Физические основы надежности агроботизированных средств и комплексов;
- Виды и закономерности изнашивания деталей агроботизированных средств и комплексов;
- Повреждение и разрушение деталей агроботизированных средств и комплексов;
- Испытания агроботизированных средств и комплексов и оборудования на надежность;

- Оценка показателей надежности по статистической информации.

Практические занятия выполняются в соответствии с методическими указаниями по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность агроботизированных средств и комплексов».

3.5. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля №1.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Взаимосвязь качества и надежности агроботизированных средств и комплексов. Определение надежности. Обосновать необходимость применения в теории надежности аппарата математической статистики и теории вероятностей.
2. Сущность и причины обострения проблемы надежности.
3. Понятие об эксплуатации и системе технического обслуживания и ремонта.
4. Понятие о технической системе, ее элементах и объекте. Техническое состояние объекта, дефекты.
5. Виды состояний, их определения и соотношения между ними.
6. Виды объектов, их определения и соотношения между ними.
7. Повреждение, отказ, переход в предельное состояние, восстановление и ремонт. Их определения и соотношения между ними.
8. Классификация отказов.
9. Надежность, как комплексное свойство объектов. Структура надежности.
10. Показатели надежности, их классификация и определения. Задачи, решаемые на их основе
11. Определение безотказности, единицы измерения наработки. Виды законов распределения наработки и графики плотности их распределения.
12. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, плотность вероятности отказа. Их определения, взаимосвязи и зависимости для статистических оценок.
13. Интенсивность отказов - определение и зависимость для статистической оценки. Основной закон надежности (безотказности).
14. Аналитический вид основного закона надежности для экспоненциального распределения и распределения Вейбулла.
15. Аналитический вид основного закона надежности для нормального распределения.
16. Средняя наработка до отказа: определение, аналитические зависимости для ее вычисления в условиях ЭЗР, НЗР, ЗРВ и зависимость для ее статистической оценки.
17. Гамма-процентная наработка до отказа: определение, аналитические зависимости для ее вычисления в условиях ЭЗР, НЗР и ЗРВ.
18. Параметр потока отказов: определение, аналитическая и статистическая зависимости для его вычисления.

19. Понятие о простейшем потоке отказов, его свойства. Вычисление параметра потока отказов для простейшего потока.

20. Средняя наработка на отказ: определение, аналитическая и статистическая зависимости для ее вычисления.

21. Вероятность безотказной работы восстанавливаемых объектов: определение, аналитическая и статистическая зависимости.

22. Дать определения долговечности и предельного состояния объекта. Установить различие в понятиях долговечность и безотказность.

23. Дать определение ремонтпригодности. Дать характеристику свойств ремонтпригодности: контролепригодности, легкоъемности, доступности, блочности, взаимозаменяемости.

24. Дать определение ремонтпригодности. Установить связь показателей ремонтпригодности с показателями процессов ТО и Р.

25. Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений. Оцениваемые ими свойства надежности.

26. Коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений. Оцениваемые ими свойства надежности.

27. Общая классификация объективных факторов, действующих на агро-роботизированные средства и комплексы в процессе их эксплуатации.

28. Климатические факторы и механизм их действия на элементы агро-роботизированных средств и комплексов.

29. Классификация эксплуатационных нагрузок и их характеристика.

30. Классификация и характеристика процессов, вызванных действием объективных и субъективных факторов.

31. Характеристика форм проявления изменений технического состояния элементов.

32. Классификация видов трения. Определения внутреннего и внешнего трения, их сходство и различие.

33. Определения трения скольжения, трения качения и трения качения с проскальзыванием.

34. Понятие о силе трения: определение; взаимодействие сил, возникающих при нахождении тела на наклонной плоскости; предварительное смещение; сила трения покоя и сила трения движения.

35. Законы трения по Амонтону и Кулону, их основное различие. Коэффициент трения.

36. Основные положения молекулярно-механической теории трения по Крагельскому.

37. Дать понятие об относительной толщине смазочного слоя и провести по нему классификацию видов трения и смазки.

38. Дать определение и характеристику граничной смазки.

39. Дать определение и характеристику жидкостной гидростатической смазки.

40. Дать определение и характеристику жидкостной гидродинамической смазке.

41. Дать определение и характеристику эласто-гидродинамической и смешанной (полужидкостной) смазкам.

42. Дать определение изнашивания и его характеристику по периодам.

43. Виды разрушения поверхностей трения (виды нарушения фрикционных связей).

44. Основные количественные характеристики изнашивания, их определения и аналитические зависимости.

45. Факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания. Влияние температуры на интенсивность изнашивания.

46. Влияние нагрузки и скорости относительного перемещения на интенсивность изнашивания.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Дать определения ресурсу и сроку службы. Привести статистические и аналитические зависимости для среднего ресурса и среднего срока службы.

2. Гамма-процентные показатели долговечности: определения, аналитические зависимости для нормального закона и закона распределения Вейбулла.

3. Порядок определения статистической оценки гамма-процентных показателей долговечности. Понятие о назначенном ресурсе и назначенном сроке службы.

4. Сохраняемость, срок сохраняемости, показатели сохраняемости, зависимости для их определения.

5. Определение вероятности восстановления, аналитическая и статистическая зависимости для вычисления этого показателя.

6. Интенсивность восстановления: дать определение и вывести общую аналитическую зависимость, устанавливающую связь вероятности с интенсивностью восстановления.

7. Привести аналитические зависимости вероятности восстановления и плотности вероятности восстановления для ЭР и ЗРВ.

8. Среднее и гамма-процентное время восстановления: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Влияние твердости и шероховатостей поверхности на интенсивность изнашивания.

2. Методы и средства определения износов.

3. Методы снижения интенсивности изнашивания.

4. Задачи сбора и обработки информации об отказах агророботизированных средств и комплексов. Несчетные отказы.

5. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Требования к выборочной совокупности. Полная, усеченная и многократно усеченная информация о надежности объектов.

6. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надежности.

7. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического рядов.

8. Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.

9. Определение однородности статистической информации о надежности объектов.

10. Построение гистограммы, полигона опытных вероятностей и кривой накопленных опытных вероятностей при оценке показателей надежности объектов.

11. Выдвижение гипотезы о нормальном законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом при оценке показателей надежности объектов.

12. Выдвижение гипотезы о предполагаемом законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом распределения Вейбулла при оценке показателей надежности объектов.

13. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.

14. Интервальная оценка и оценка ошибки переноса показателей надежности.

15. Структурные методы расчёта надёжности агророботизированных средств и комплексов (определение, область применения и их содержание).

16. Расчёт показателей безотказности систем при постоянном (последовательном и параллельном) соединении их элементов.

17. Методика расчёта показателей безотказности при смешанном резервировании (раскрыть содержание методики на конкретном примере).

18. Расчёт показателей безотказности голосующих систем (пример резервирования, структурная схема надёжности, расчётная зависимость для $P(t)$).

19. Расчёт показателей безотказности резервированных систем с учётом изменения условий работы элементов.

20. Расчёт показателей безотказности «простых» и реальных систем резервированных замещением (пример резервирования, структурные схемы надёжности, расчётные зависимости для $P(t)$).

21. Расчёт показателей безотказности систем со скользящим резервированием (пример резервирования, структурная схема надёжности, расчётная зависимость для $P(t)$).

22. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надёжность.

23. Программа и методика испытаний.

24. Планы испытаний на надёжность и их характеристика.

25. Общая методика обработки статистической информации о надёжности агророботизированных средств и комплексов.

26. Изложить порядок построения вариационного и статистического ряда ресурсов.

27. Изложить необходимость и порядок проверки однородности исходной информации о надёжности агророботизированных средств и комплексов.

28. Изложить необходимость и порядок выравнивания (сглаживания) опытной информации теоретическими законами распределения.

29. Изложить необходимость и сущность интервального оценивания среднего ресурса.

30. Изложить порядок графического определения гамма-процентного ресурса с использованием функции распределения $P(t)$.

31. Основная цель, сущность (пояснить графически) и задача прогнозирования отказов (предельных состояний) агророботизированных средств и комплексов.

32. Прогнозирующие параметры: требования к ним, их предельные и допустимые значения.

33. Инструментально-индивидуальный метод прогнозирования: сущность метода, его достоинства и недостатки.

34. Методика прогнозирования остаточного и полного ресурса сопряжения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.

2. Сущность, механизм абразивного изнашивания и методы его снижения.

3. Сущность, механизм усталостного изнашивания и методы его снижения.

4. Сущность, механизм кавитационного изнашивания и методы борьбы с ним.

5. Сущность и механизм молекулярно-механического изнашивания, его разновидности и методы борьбы с ним.

6. Сущность и механизм протекания фреттинг-коррозии, методы борьбы с ней.

7. Сущность, механизм усталостного разрушения и методы борьбы с ним.

8. Сущность графических методов обработки информации о надёжности объектов.

9. Определение условных порядковых номеров объектов и накопленных опытных вероятностей достижения ими предельного состояния при оценке надёжности графическим методом.

10. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции нормального распределения при оценке надёжности графическим методом.

11. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции распределения Вейбулла при оценке надёжности графическим методом.

12. Определение параметров распределения Вейбулла при оценке надёжности графическим методом.

13. Определение параметров нормального распределения при оценке надежности графическим методом.

14. Определение качества восстановления деталей по среднему межремонтному ресурсу.

3.6. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по дисциплине «Надежность агроботизированных средств и комплексов» в качестве промежуточной аттестации в 8 семестре предусмотрен зачет.

Целью проведения зачета по дисциплине «Надежность агроботизированных средств и комплексов» является:

- установление фактического уровня теоретических знаний учащихся по предметам компонента учебного плана, их практических умений и навыков;
- контроль выполнения учебных программ и календарно-тематического графика изучения учебных предметов.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Взаимосвязь качества и надежности агроботизированных средств и комплексов. Определение надежности. Обосновать необходимость применения в теории надежности аппарата математической статистики и теории вероятностей.
2. Сущность и причины обострения проблемы надежности.
3. Понятие об эксплуатации и системе технического обслуживания и ремонта.
4. Понятие о технической системе, ее элементах и объекте. Техническое состояние объекта, дефекты.
5. Виды состояний, их определения и соотношения между ними.
6. Виды объектов, их определения и соотношения между ними.
7. Повреждение, отказ, переход в предельное состояние, восстановление и ремонт. Их определения и соотношения между ними.
8. Классификация отказов.
9. Надежность, как комплексное свойство объектов. Структура надежности.
10. Показатели надежности, их классификация и определения. Задачи, решаемые на их основе
11. Определение безотказности, единицы измерения наработки. Виды законов распределения наработки и графики плотности их распределения.
12. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, плотность вероятности отказа. Их определения, взаимосвязи и зависимости для статистических оценок.

13. Интенсивность отказов - определение и зависимость для статистической оценки. Основной закон надежности (безотказности).
14. Аналитический вид основного закона надежности для экспоненциального распределения и распределения Вейбулла.
15. Аналитический вид основного закона надежности для нормального распределения.
16. Средняя наработка до отказа: определение, аналитические зависимости для ее вычисления в условиях ЭЗР, НЗР, ЗРВ и зависимость для ее статистической оценки.
17. Гамма-процентная наработка до отказа: определение, аналитические зависимости для ее вычисления в условиях ЭЗР, НЗР и ЗРВ.
18. Параметр потока отказов: определение, аналитическая и статистическая зависимости для его вычисления.
19. Понятие о простейшем потоке отказов, его свойства. Вычисление параметра потока отказов для простейшего потока.
20. Средняя наработка на отказ: определение, аналитическая и статистическая зависимости для ее вычисления.
21. Вероятность безотказной работы восстанавливаемых объектов: определение, аналитическая и статистическая зависимости.
22. Дать определения долговечности и предельного состояния объекта. Установить различие в понятиях долговечность и безотказность.
23. Дать определение ремонтпригодности. Дать характеристику свойств ремонтпригодности: контролепригодности, легкоъемности, доступности, блочности, взаимозаменяемости.
24. Дать определение ремонтпригодности. Установить связь показателей ремонтпригодности с показателями процессов ТО и Р.
25. Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений. Оцениваемые ими свойства надежности.
26. Коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений. Оцениваемые ими свойства надежности.
27. Дать определения ресурсу и сроку службы. Привести статистические и аналитические зависимости для среднего ресурса и среднего срока службы.
28. Гамма-процентные показатели долговечности: определения, аналитические зависимости для нормального закона и закона распределения Вейбулла.
29. Порядок определения статистической оценки гамма-процентных показателей долговечности. Понятие о назначенном ресурсе и назначенном сроке службы.
30. Сохраняемость, срок сохраняемости, показатели сохраняемости, зависимости для их определения.
31. Определение вероятности восстановления, аналитическая и статистическая зависимости для вычисления этого показателя.

32. Интенсивность восстановления: дать определение и вывести общую аналитическую зависимость, устанавливающую связь вероятности с интенсивностью восстановления.
33. Привести аналитические зависимости вероятности восстановления и плотности вероятности восстановления для ЭЗР и ЗРВ.
34. Среднее и гамма-процентное время восстановления: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений.
35. Общая классификация объективных факторов, действующих на агроботизированные средства и комплексы в процессе их эксплуатации.
36. Климатические факторы и механизм их действия на элементы агроботизированных средств и комплексов.
37. Классификация эксплуатационных нагрузок и их характеристика.
38. Классификация и характеристика процессов, вызванных действием объективных и субъективных факторов.
39. Характеристика форм проявления изменений технического состояния элементов.
40. Классификация видов трения. Определения внутреннего и внешнего трения, их сходство и различие.
41. Определения трения скольжения, трения качения и трения качения с проскальзыванием.
42. Понятие о силе трения: определение; взаимодействие сил, возникающих при нахождении тела на наклонной плоскости; предварительное смещение; сила трения покоя и сила трения движения.
43. Законы трения по Амонтону и Кулону, их основное различие. Коэффициент трения.
44. Основные положения молекулярно-механической теории трения по Крагельскому.
45. Дать понятие об относительной толщине смазочного слоя и провести по нему классификацию видов трения и смазки.
46. Дать определение и характеристику граничной смазки.
47. Дать определение и характеристику жидкостной гидростатической смазки.
48. Дать определение и характеристику жидкостной гидродинамической смазки.
49. Дать определение и характеристику эласто-гидродинамической и смешанной (полужидкостной) смазкам.
50. Дать определение изнашивания и его характеристику по периодам.
51. Виды разрушения поверхностей трения (виды нарушения фрикционных связей).
52. Основные количественные характеристики изнашивания, их определения и аналитические зависимости.
53. Факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания. Влияние температуры на интенсивность изнашивания.
54. Влияние нагрузки и скорости относительного перемещения на интенсивность изнашивания.

55. Влияние твердости и шероховатостей поверхности на интенсивность изнашивания.
56. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.
57. Сущность, механизм абразивного изнашивания и методы его снижения.
58. Сущность, механизм усталостного изнашивания и методы его снижения.
59. Сущность, механизм кавитационного изнашивания и методы борьбы с ним.
60. Сущность и механизм молекулярно-механического изнашивания, его разновидности и методы борьбы с ним.
61. Сущность и механизм протекания фреттинг-коррозии, методы борьбы с ней.
62. Сущность, механизм усталостного разрушения и методы борьбы с ним.
63. Методы и средства определения износов.
64. Методы снижения интенсивности изнашивания.
65. Задачи сбора и обработки информации об отказах агророботизированных средств и комплексов. Несчетные отказы.
66. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Требования к выборочной совокупности. Полная, усеченная и многократно усеченная информация о надежности объектов.
67. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надежности.
68. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического рядов.
69. Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.
70. Определение однородности статистической информации о надежности объектов.
71. Построение гистограммы, полигона опытных вероятностей и кривой накопленных опытных вероятностей при оценке показателей надежности объектов.
72. Выдвижение гипотезы о нормальном законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом при оценке показателей надежности объектов.
73. Выдвижение гипотезы о предполагаемом законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом распределения Вейбулла при оценке показателей надежности объектов.
74. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
75. Интервальная оценка и оценка ошибки переноса показателей надежности.
76. Сущность графических методов обработки информации о надежности объектов.
77. Определение условных порядковых номеров объектов и накопленных опытных вероятностей достижения ими предельного состояния при оценке надежности графическим методом.

78. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции нормального распределения при оценке надежности графическим методом.
79. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции распределения Вейбулла при оценке надежности графическим методом.
80. Определение параметров распределения Вейбулла при оценке надежности графическим методом.
81. Определение параметров нормального распределения при оценке надежности графическим методом.
82. Определение качества восстановления деталей по среднему межремонтному ресурсу.
83. Основная цель, сущность (пояснить графически) и задача прогнозирования отказов (предельных состояний) агророботизированных средств и комплексов.
84. Прогнозирующие параметры: требования к ним, их предельные и допустимые значения.
85. Инструментально-индивидуальный метод прогнозирования: сущность метода, его достоинства и недостатки.
86. Методика прогнозирования остаточного и полного ресурса сопряжения.

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, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Надежность агророботизированных средств и комплексов» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего и итогового контроля, и контрольные задания 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 7.

Таблица 7

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)			Описание
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 правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«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

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: терминов и определений используемых в надежности, причин отказов изделий, закономерностей изнашивания элементов агророботизированных средств и комплексов, методов контроля, оценки и обеспечения надежности;

умения: анализировать факторы снижающие надежность объектов, при-

менять методы оценки показателей надежности; определять виды изнашивания деталей, выбирать планы испытаний, назначать мероприятия обеспечивающие требуемый уровень надежности объектов;

владение навыками: применения математического аппарата в решении задач надежности; оценки, контроля и обеспечения надежности технических систем и их элементов.

Критерии оценки

<p>Отлично</p>	<p>обучающийся демонстрирует знание:</p> <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 агророботизированных средств и комплексов, 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.
<p>Хорошо</p>	<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 содержащие 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.
<p>Удовлетворительно</p>	<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

	<p>моментов, метод квантилей и графический метод;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле

В процессе **текущего контроля** обучающийся демонстрирует:

знания: терминов и определений используемых в надежности, причин отказов изделий, закономерностей изнашивания элементов агророботизированных средств и комплексов, методов контроля, оценки и обеспечения надежности;

умения: анализировать факторы снижающие надежность объектов, применять методы оценки показателей надежности; определять виды изнашивания деталей, выбирать планы испытаний, назначать мероприятия обеспечивающие требуемый уровень надежности объектов;

владение навыками: применения математического аппарата в решении задач надежности; оценки, контроля и обеспечения надежности технических систем и их элементов.

Критерии оценки

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует знание:</p> <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 агророботизированных средств и комплексов, 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 содержащие 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 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

4.2.3. Критерии оценки выполнения практических занятий

При выполнении практических занятий обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного в ходе практических занятий;

умения: эффективно работать с информацией, полученной в ходе практи-

ческих занятий, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы;

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе практических занятий.

Критерии оценки

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

4.2.4. 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

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.

4.2.5. 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	<p>обучающийся демонстрирует знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> – терминов и определений надежности технических систем; физи-
----------------	--

	<p>ческих причин повреждений и отказов изделий в процессе их эксплуатации, закономерностей изнашивания и разрушения элементов агророботизированных средств и комплексов, 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</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 содержащие 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 агророботизированных средств и комплексов и оборудования, свойствах и показателях их надежности, не знает планы испытания сельскохозяйственной техники,

	<p>методику обработки статистической информации, допускает существенные ошибки при определении показателей надежности объектов;</p> <ul style="list-style-type: none">– 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 интегральные уравнения, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;– не владеет навыками оценки и обеспечения надежности технических систем при их эксплуатации и капитальном ремонте.
--	--



(подпись)

Разработчик: доцент, Люляков И.В.