

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета заочного обучения

 Э.Г. Мухамадиев

«18» марта 2019 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03 НАДЁЖНОСТЬ МАШИН

Направление подготовки **35.03.06** Агроинженерия

Профиль **Технический сервис в агропромышленном комплексе**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - заочная

*Челябинск
2019

OK

Рабочая программа дисциплины «Надёжность машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технический сервис в агропромышленном комплексе.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Старунов А.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

«01» марта 2018 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Технология и организация
технического сервиса»,
доктор технических наук, доцент



Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«15» марта 2019 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент



А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1.	Содержание дисциплины.....	5
4.2.	Содержание лекций.....	6
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	7
4.4.	Содержание практических занятий.....	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	8
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	9
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	10
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	11
	Лист регистрации изменений.....	22

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, проектный.

Цель дисциплины – сформировать систему научных и профессиональных знаний и навыков в области надежности машин и их элементов на стадиях их проектирования, изготовления и эксплуатации, необходимых для последующей работы, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задача дисциплины:

- сформировать знания по определению и обеспечению основных качественных и количественных показателей надежности машин и оборудования;
- выработать навыки практического применения современных методов и технологий для решения задач по обеспечению высокой готовности и надежности машин и оборудования при их проектировании, изготовлении и эксплуатации.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-9 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПКР-9 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	знания	Обучающийся должен знать: методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (Б1.В.03-З.1).
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования - (Б1.В.03-У.1).
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования методов и способов повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования - (Б1.В.03-Н.1).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность машин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа. Дисциплина изучается в 9 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	28
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	14
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	112
Контроль	4
Итого	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование тем	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Введение. Предмет науки о надежности машин. Понятие о качестве и надежности машин.	14	2	-	-	12	х
2.	Основные понятия и показатели теории надежности машин.	14	2	-	-	12	х
3.	Физические основы надежности.	14	2	-	-	12	х
4.	Математические основы в теории надежности.	14	2	-	-	12	х
5.	Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности.	27	1	-	14	12	х
6.	Статистическая оценка показателей ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели.	13	1	-	-	12	х
7.	Испытание машин на надежность.	13	1	-	-	12	х
8.	Надежность сложных систем.	13	1	-	-	12	х
9.	Методы обеспечения оптимальной надежности механических систем.	18	2	-	-	16	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Общая трудоемкость	144	14	-	14	112	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Введение. Предмет науки о надежности машин. Понятие о качестве и надежности машин.

Предмет, основные задачи дисциплины. Структура дисциплины. Качество и надёжность. Инженерное назначение дисциплины на стадиях проектирования, производства, использования, ремонта и хранения технических систем. Использование информации о надежности машин. Машина как техническая система.

Основные понятия и показатели теории надежности машин. Надежность. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. События (повреждение и отказ), состояния (исправное, работоспособное, предельное). Нарботка, ресурс, срок службы. Восстанавливаемые невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты.

Физические основы надежности. Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Методы и средства изучения износов. Физика возникновения отказа: источники (причины), процессы, дефекты, приводящие к отказу. Классификация отказов. Внезапные отказы, модель возникновения. Законы распределения наработки между отказами. Вероятность отказа и вероятность безотказной работы при внезапных отказах. Постепенные отказы, причины. Законы распределения наработки между отказами.

Математические методы в теории надежности. События и наработка как случайные величины. Описание случайных величин. Статистические характеристики и законы распределения случайных величин.

Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности. Показатели безотказности. Методы расчета, характер изменения интенсивности отказов за период эксплуатации технической системы. Показатели долговечности: средний ресурс, гамма-процентный ресурс, средний срок службы. Методы расчета. Информация, необходимая для оценки долговечности.

Статистическая оценка показателей ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели. Показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, вероятность восстановления в заданное время. Методы расчета. Общие требования к ремонтпригодности: доступность, легкосъемность, взаимозаменяемость, стандартизация и унификация, восстанавливаемость, эргономичность. Показатели сохраняемости. Информация, необходимая для оценки сохраняемости. Методы расчета. Комплексные показатели надежности, их расчет.

Испытания машин на надежность. Цель и классификация испытаний. Испытания в условиях рядовой эксплуатации. Планирование наблюдений. Ускоренная оценка безотказности и долговечности отремонтированной техники. Лабораторные испытания материалов и деталей на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Методы прогнозирования надежности. Прогнозирование ресурса.

Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Понятие резервирования. Виды резервирования.

Методы обеспечения оптимальной надежности механических систем. Понятие об оптимальной надежности. Обеспечение первоначального уровня надежности при конструировании и производстве машин. Технологические методы обеспечения уровня надежности в доремонтный период. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности. Методы контроля и обеспечения надежности объектов при эксплуатации.

4.2. Содержание лекций

№ пп	Краткое содержание лекции	Количество часов
1.	Предмет, основные задачи дисциплины. Структура дисциплины. Качество и надёжность. Инженерное назначение дисциплины на стадиях проектирования, производства, использования, ремонта и хранения технических систем. Использование информации о надежности машин. Машина как техническая система.	2
2.	Надежность. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. События (повреждение и отказ), состояния.	1
3.	Нарботка, ресурс, срок службы. Восстанавливаемые невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты.	1

4.	Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Методы и средства изучения износов. Физика возникновения отказа: источники (причины), процессы, дефекты, приводящие к отказу. Классификация отказов.	1
5.	Внезапные отказы, модель возникновения. Законы распределения наработки между отказами. Вероятность отказа и вероятность безотказной работы при внезапных отказах. Постепенные отказы, причины. Законы распределения наработки между отказами.	1
6.	События и наработка как случайные величины. Описание случайных величин. Статистические характеристики и законы распределения случайных величин.	1
7.	Статистические характеристики и законы распределения случайных величин.	1
8.	Цель и классификация испытаний. Испытания в условиях рядовой эксплуатации. Планирование наблюдений. Ускоренная оценка безотказности и долговечности отремонтированной техники.	1
9.	Лабораторные испытания материалов и деталей на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Методы прогнозирования надежности. Прогнозирование ресурса.	1
10.	Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Понятие резервирования. Виды резервирования.	1
11.	Понятие об оптимальной надежности. Обеспечение первоначального уровня надежности при конструировании и производстве машин.	1
12.	Технологические методы обеспечения уровня надежности в доремонтный период. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности. Методы контроля и обеспечения надежности объектов при эксплуатации.	2
Итого:		14

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Статистическая оценка показателей безотказности машин.	8
2.	Статистическая оценка показателей долговечности объектов по результатам эксплуатационных испытаний (нормальный закон распределения случайной величины).	6
Итого:		14

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
1.	Подготовка к практическим занятиям.	14

2.	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов.	78
3.	Подготовка к промежуточной аттестации.	9
4.	Выполнение контрольной работы	11
Итого:		112

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Введение. Предмет науки о надежности машин. Понятие о качестве и надежности машин.	12
2.	Основные понятия и показатели теории надежности машин.	12
3.	Физические основы надежности.	12
4.	Математические основы в теории надежности.	12
5.	Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности.	12
6.	Статистическая оценка показателей ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели.	12
7.	Испытание машин на надежность.	12
8.	Надежность сложных систем.	12
9.	Методы обеспечения оптимальной надежности механических систем.	16
Итого		112

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Надежность машин [Электронный ресурс]: метод. указания к организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся. Для студентов факультета "Технический сервис в агропромышленном комплексе". Направление подготовки 35.03.06 "Агроинженерия". Профиль "Технический сервис в агропромышленном комплексе", "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост.: Н. С. Белоглазов, Ш. С. Иксанов, Д. Б. Власов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 18 с. : табл. — Библиогр.: с. 6-8 (14 назв.). — Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/91.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Дорохов А.Н. Обеспечение надёжности сложных технических систем [Электронный ресурс] – Москва: Лань, 2011 - 352 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=629.
2. Малафеев, С.Н. Надёжность технических систем. Примеры и задачи [Текст]: учебное пособие / С.Н. Малафеев, А.И. Копейкин. – СПб.: Лань, 2012. - 320 с.: ил. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778.
3. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Носов. Москва: Лань, 2012 .- 384 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2779.

Дополнительная:

1. Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, П.П. Лезин, Е.А. Лисунов, И.Н. Кравченко. Надёжность технических систем. – М.: УМЦ, «Триада», 2005.
2. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный и др. Под редакцией В.И. Черноиванова. – М.: – Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>.
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Надёжность технических систем [Электронный ресурс]: сборник вопросов и задач по изучению дисциплины. [Метод. указания] для обучающихся очной и заочной форм по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Профили: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: А. В. Егоров [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 44 с. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (9 назв.). Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/109.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MS Office, Windows.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебная аудитория № 260, аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение аудитория № 427 для самостоятельной работы обучающихся, оснащённое компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	13
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	13
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	14
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	15
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	15
4.1.1. Ответ на практическом занятии.....	15
4.1.2. Тестирование.....	16
4.1.3. Контрольная работа.....	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	18
4.2.1. Зачет	18

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-9 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПКР-9 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся должен знать: методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (Б1.В.03-З.1).	Обучающийся должен уметь: использовать методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (Б1.В.03-У.1).	Обучающийся должен владеть навыками использования методов и способов повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (Б1.В.03-Н.1).	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование. 3. Контрольная работа.	1. Зачёт.

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1 ПКР-9 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.03-З.1	Обучающийся не знает методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся слабо знает методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техни-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники

			ки и оборудования.	и оборудования.
Б1.В.03-У.1	Обучающийся не умеет использовать методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся слабо умеет использовать методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся умеет использовать методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся умеет использовать методы и способы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.
Б1.В.03-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования методов и способов повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся слабо владеет навыками использования методов и способов повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования методов и способов повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Обучающийся свободно владеет навыками использования методов и способов повышения эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Анализ статистической информации о надежности машин. [Метод. указания] для обучающихся очной и заочной форм по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Профили: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: А. В. Егоров [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 19 с. — Библиогр.: с. 19 (3 назв.). Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/111.pdf>.

2. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Определение показателей безопасности. [Метод. указания] для обучающихся очной и заочной форм по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Профили: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: А. В. Егоров [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 23 с. — Библиогр.: с. 3 (3 назв.). Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/110.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Надёжность машин», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1 Что такое надёжность? Дать определение безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.</p> <p>2 Что характеризуют дисперсии, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации?</p> <p>3 Пояснить построенную гистограмму распределения наработки между отказами.</p> <p>4 Объяснить принцип проверки статистической гипотезы по критерию χ^2 Пирсона.</p> <p>5 Почему коэффициент готовности является комплексным показателем?</p> <p>1 Как определяется скорость изнашивания сопряжения?</p> <p>2 Как определяется средний полный ресурс сопряжения?</p> <p>3 Охарактеризуйте предельный и допустимый безремонта износ (зазор).</p> <p>1. Что такое случайная величина?</p> <p>2. Назовите основные числовые характеристики ресурса.</p> <p>3. Что такое «процентный ресурс изделия»?</p> <p>4. Что является исчерпывающей характеристикой ресурса?</p> <p>5. Какие виды испытаний изделий на надёжность Вы знаете?</p>	ИД-1 ПКР-9 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последова-

	<p>тельности, точно используется терминология;</p> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Какие свойства характеризуют надежность объекта?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) работоспособность, долговечность, безотказность, исправность; 2) долговечность, безотказность, эргономичность, ремонтпригодность; 3) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. + <p>Что понимают под техническим ресурсом?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) срок службы; 2) срок сохраняемости; 3) объем работы до предельного состояния. + <p>Что понимают под наработкой объекта?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) объем работы; + 	ИД-1 ПКР-9 Организует работу по повышению эффективности технического об-

<p>2) срок службы; 3) ресурс.</p> <p>Основные законы распределения случайных величин</p> <p>1) Гаусса, Ньютона, Вейбулла; 2) Гаусса, Вейбулла, экспоненциальный; + 3) Нормальный, Вейбулла, экзотехнический.</p> <p>Комплексным называется показатель, если</p> <p>1) объект выполняет комплексные работы; 2) в его состав входят несколько свойств надежности; + 3) в его состав входит большое количество показателей.</p> <p>При каком состоянии объект соответствует всем требованиям нормативно-технической или конструкторской документации?</p> <p>1) исправном; + 2) работоспособном; 3) допустимом; 4) предельном; 5) критическом.</p> <p>Как называется каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям?</p> <p>1) дефект; + 2) отказ; 3) повреждение; 4) износ; 5) поломка.</p> <p>Как называется совокупность свойств объекта, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением?</p> <p>1) долговечность; 2) безотказность; 3) работоспособность; 4) сохраняемость; 5) качество. +</p> <p>Что понимают под оптимальной надежностью объекта?</p> <p>1) наибольшую долговечность; 2) наибольшую безотказность; 3) долговечность или безотказность при минимуме затрат. +</p> <p>Что понимают под показателем надежности?</p> <p>1) это величина, показывающая степень возможности применения объекта по назначению; 2) это количественная характеристика свойств объекта; + 3) это величина, показывающая степень безотказности работы с объектом.</p>	<p>служивания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.</p>
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX 10.2.

4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения дисциплины и оценки качества освоения образовательной программы по отдельным темам дисциплины.

Варианты контрольной работы, методика их выбора представлены в методических указаниях «Основы теории надежности машин» [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению контрольной работы Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 16 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 12 (10 назв.).— 0,9 МВ .— <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tots/33.pdf> размещённых на сайте университета, в разделе научная библиотека.

По результатам выполнения контрольной работы студенту выставляется оценки «зачтено» или «не зачтено». Критерии оценки выполнения контрольной работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы заданий.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета устный опрос по билетам.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются деканом факультета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качество и надежность объекта. Определения. Связь между ними. 2. Факторы, снижающие надёжность машин. 3. Безотказность как свойство объекта, определяющее его надёжность. 4. Какими показателями оценивается безотказность технического объекта. 5. Вероятность безотказной работы, определение, пример. 6. Долговечность как свойство объекта, определяющее его надёжность. 7. Какими показателями оценивается долговечность технического 	ИД-1 пкр-9 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной тех-

<p>объекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Отличия технического ресурса от срока службы. 9. Какими показателями оценивается ремонтпригодность технического объекта. 10. Какими показателями оценивается сохраняемость технического объекта. 11. Нарботка, ресурс, срок службы. Определение. Примеры. 12. Состояние «предельное», определение, примеры. 13. Состояние «работоспособность», дать определение, привести примеры. 14. Состояние «исправное», дать определение, привести примеры. 15. Комплексные показатели надежности: Кг и Кти. 16. Различия сухого, граничного, полусухого и жидкостного трения. <p>Примеры.</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Классификация отказов. 18. Определение понятия «изнашивание». 19. Механическое изнашивание и его классификация. 20. Интенсивность отказов и параметр потока отказов. Определение, примеры. 21. Виды дефектов деталей машин. Примеры. 22. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Виды испытаний. Цель испытаний. 23. Допустимые и предельные износы деталей машин. Методика установления допустимых и предельных износов деталей. 24. Случайные события и случайные величины. Определение. Примеры. 25. Статистические характеристики случайных величин. 26. Понятие гистограммы, методика построения гистограммы и кривой эмпирического распределения. 27. Назначение критериев согласия экспериментальных и теоретических распределений. 28. Понятие сложной системы. Особенности сложной системы с позиций надежности. 29. Расчет схемной надежности сложных систем при последовательном соединении элементов. 30. Расчет схемной надежности при параллельном соединении элементов. 31. Пояснить термин «структурное резервирование». 32. Виды резервирования в зависимости от схемы включения резерва. 33. Виды резервирования в зависимости от способа включения резерва. 34. Виды резервирования в зависимости от состояния резерва. 35. Определения характеристик резервирования – кратности и коэффициента выигрыша надежности. 36. Ускорение испытания на надежность, методы ускорения. 37. Допустимые и предельные размеры деталей машин. Методика установления допустимых и предельных размеров. 38. Интегральная кривая распределения. Ее построение. Дать объяснение. 39. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Виды и цели испытаний. 40. Отказы постепенные и внезапные. Определения. Примеры. 41. Мероприятия, способствующие уменьшению частоты возникновения постепенных отказов. 	<p>ники и оборудования.</p>
---	-----------------------------

42. Мероприятия, способствующие уменьшению частоты возникновения внезапных отказов.	
43. Абразивное изнашивание деталей. Механизм протекания процесса изнашивания.	
44. Понятие об оптимальной надёжности.	
45. Законы распределения случайной величины.	
46. Эксплуатационные методы обеспечения надёжности машин.	
47. Технологические методы обеспечения надёжности машин.	
48. Конструктивные методы обеспечения надёжности машин.	
49. В чём заключается сущность текущего ремонта?	
50. В чём заключается цель капитального ремонта?	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие мало-значительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесе- ния изме- нений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения из- менения
	замене- нных	новых	аннули- рован- ных					