

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета «Технический сервис в
агропромышленном комплексе»

С.А. Барышников

«18» марта 2019 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технологическое оборудование для хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2019

OK

Рабочая программа дисциплины «Надежность машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, профиль **Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции**.

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 Иксанов Ш.С.

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

«01» марта 2019 г. (протокол № 6).

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

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

«18» марта 2019 г. (протокол № 7).

Председатель методической комиссии
Факультета ТС в АПК,
кандидат филологических наук, доцент

О.И. Халупо

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	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
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	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
	Лист регистрации изменений	25

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, научно-исследовательский.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- сформировать общие представления о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;
- сформировать представление об осуществлении производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;
- сформировать представление об организации метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества новой и/или отремонтированной сельскохозяйственной техники;
- овладеть навыками обеспечения высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;
- овладеть навыками в проведении научных исследований по утвержденным методикам;
- овладеть навыками экспериментальных исследований, составлений их описания и выводов.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-10 Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПКР-10. Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся должен знать: основы теории вероятности и математической статистики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.В.03-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы и формулы теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.В.03-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками: использования знаний основных законов теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.В.03-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность технологического оборудования» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 7 и 8 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	68
В том числе:	
Лекции (Л)	24
Практические занятия (ПЗ)	44
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	67
Контроль	45
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.	Введение. Цель и задачи дисциплины Предмет науки о надежности. Инженерное назначение надежности.	2	2	-	-	-	x
1.2.	Основные понятия и определения надежности	6	2	-	-	4	x
1.3.	Математические методы в теории надежности	14	2	-	6	6	x
1.4.	Статистические характеристики и законы распределения	16	2	-	6	8	x

1.5.	Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности	16	2	-	6	8	x
1.6.	Показатели долговечности	14	2	-	4	8	x
1.7.	Статистическая оценка показателей ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели	14	2	-	6	6	x
1.8.	Резервирование сложных технических систем	14	2	-	4	8	x
1.9.	Физические основы надежности	12	2	-	4	6	x
1.10.	Испытания машин на надежность	12	2	-	4	6	x
1.11.	Методы обеспечения оптимальной надежности технических систем	6	2	-	2	2	x
1.12.	Сбор и обработка информации о надежности	9	2	-	2	5	x
	Контроль	45	x	x	x	x	45
	Итого	180	24	-	44	67	45

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Введение

Предмет науки о надежности. Инженерное назначение надежности. Предмет, задачи, структура дисциплины. Назначение надежности на стадиях проектирования, производства, использования, ремонта и хранения технических систем. Машина как техническая система.

Основные понятия и определения надежности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. События, состояния.

Математические методы в теории надежности. Описание случайных величин.

Статистические характеристики и законы распределения. Методика обработки статистической информации.

Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности. Показатели надежности единичные и комплексные. Единичные показатели безотказности, методы расчёта.

Показатели долговечности. Информация, необходимая для оценки долговечности. Методы расчёта.

Статистическая оценка показателей ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели. Показатели ремонтпригодности, методы расчета. Общие требования к ремонтпригодности. Показатели сохраняемости, методы расчета. Информация, необходимая для оценки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности и коэффициент технического использования.

Резервирование сложных технических систем. Последовательное и параллельное соединение элементов. Метод расчета надежности системы на этапе проектирования. Практическое использование расчета надежности структурных схем.

Физические основы надежности. Физика возникновения отказов: причины, процессы, дефекты, приводящие к отказам. Внезапные и постепенные отказы.

Испытания машин на надежность. Цель испытаний; классификация. Испытания в условиях рядовой эксплуатации. Планирование наблюдений. Ускоренная оценка уровня безотказности отремонтированной техники. Лабораторные испытания материалов на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Прогнозирование показателей надежности.

Методы обеспечения оптимальной надежности технических систем. Понятие об оптимальной надежности. Обеспечение первоначального уровня надежности при конструировании, производстве и эксплуатации технических систем.

Сбор и обработка информации о надежности. Общие положения. Требования к информации и формы ее учета. Сбор информации при испытаниях.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов
1.	Введение. Предмет науки о надежности. Инженерное назначение надежности. Предмет, задачи, структура дисциплины. Назначение надежности на стадиях проектирования, производства, использования, ремонта и хранения технических систем. Машина как техническая система.	2
2.	Основные понятия и определения надежности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. События, состояния.	2
3.	Математические методы в теории надежности Описание случайных величин.	2
4.	Статистические характеристики и законы распределения. Методика обработки статистической информации.	2
5.	Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности. Показатели надежности единичные и комплексные. Единичные показатели безотказности, методы расчёта.	2
6.	Показатели долговечности. Информация, необходимая для оценки долговечности. Методы расчёта.	2
7.	Статистическая оценка показателей ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели Показатели ремонтпригодности, методы расчета. Общие требования к ремонтпригодности. Показатели сохраняемости, методы расчета. Информация, необходимая для оценки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности и коэффициент технического использования.	2
8.	Резервирование сложных технических систем Последовательное и параллельное соединение элементов. Метод расчета надежности системы на этапе проектирования. Практическое использование расчета надежности структурных схем.	2
9.	Физические основы надежности Физика возникновения отказов: причины, процессы, дефекты, приводящие к отказам. Внезапные и постепенные отказы.	2

10.	Испытания машин на надежность Цель испытаний; классификация. Испытания в условиях рядовой эксплуатации. Планирование наблюдений. Ускоренная оценка уровня безотказности отремонтированной техники. Лабораторные испытания материалов на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Прогнозирование показателей надежности.	2
11.	Методы обеспечения оптимальной надежности технических систем Понятие об оптимальной надежности. Обеспечение первоначального уровня надежности при конструировании, производстве и эксплуатации технических систем.	2
12.	Сбор и обработка информации о надежности. Общие положения. Требования к информации и формы ее учета. Сбор информации при испытаниях.	2
Итого:		24

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Методы обработки статистической информации. Использование законов распределения случайной величины.	6
2.	Определение показателей безотказности по результатам стендовых испытаний	6
4.	Решение задач по оценке безотказности	4
5.	Определение показателей по результатам эксплуатационных испытаний	6
6.	Решение задач по оценке долговечности	2
7.	Определение показателей ремонтпригодности	6
8.	Решение задач по сохраняемости и комплексных показателей надежности	6
9.	Решение задач по определению показателей ремонтпригодности	4
10.	Решение задач по резервированию сложных систем	4
Итого:		44

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов

Подготовка к практическим занятиям	28
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого	67

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Случайность отказов. Графические методы обработки информации. Законы распределения случайной величины.	5
2.	Требования к ремонтпригодности, безотказности, долговечности и сохраняемости	5
3.	Снижение интенсивности механического истирания, абразивного изнашивания, коррозии	5
4.	Изменение состояния машин и оборудования	5
5.	Конструкции стендов и методы стендовых испытаний машин на надежность	5
6.	Диагностирование как метод обеспечения надежности	5
7.	Проработка лекций по конспектам и литературе	10
8.	Подготовка к экзамену	16
9.	Индивидуальные занятия с преподавателем	11
	Итого	67

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 литература:

1. Алябьев, В.А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Алябьев, Е.И. Бердов, С.А. Барышников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 248 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108324>. — Загл. с экрана.

2. Макаров В.А. Технологическое обеспечение качества [Электронный ресурс]/В.А. Макаров О.Г. Драгина , М.И Седых. , П.С. Белов. М|Берлин:Директ – Медиа, 2015. – 101 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275752>.

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.

4. Основы надежности машин: учебное пособие [Электронный ресурс]/ СГАУ, 2010 – 120 с. – Доступ из локальной сети:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=138982&sr=1.

Дополнительная литература:

1. Надежность и ремонт машин [Текст]/ В.В. Курчатин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; Под ред. В.В. Курчаткина. М.: Колос, 2000. – 776 с.

2. Юдин М.И. Организация ремонтно – обслуживающего производства в сельском хозяйстве [Текст]: Учебник / М.И. Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г. Ширай; КГАУ, Краснодар: КГАУ, 2002. – 944 с.

3. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Текст] : учебник / В. А. Зорин.— М.: Академия, 2009 .— 208 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование).— Библиогр.: с. 202 (11 назв.). — ISBN 978-5-7695-6003-3.

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. Надежность 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).

Программное обеспечение: Windows, MS Office, MathCAD, MyTestXPro 11.0

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 331);

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 253, 260);

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 423, 427).

Перечень оборудования и технических средств обучения

Оборудование и технические средства обучения не требуются.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
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	15
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	16
4.1.1. Опрос на практическом занятии	16
4.1.2. Тестирование	17
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1. Зачет	19
4.2.2. Экзамен	21

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины ПКР-10. Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПКР-10 Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся должен знать: основы теории вероятности и математической статистики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.В.3-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы и формулы теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.В.3-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: использования знаний основных законов теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.В.3-Н.1)	1. опрос на практическом занятии; 2. отчет по лабораторной работе; 3. тестирование	1. Экзамен; 2. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1 ПКР-10. Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.В.3-3.1	Обучающийся не знает основы теории вероятности и математической статистики для решения стандартных задач в соответствии с	Обучающийся слабо знает основы теории вероятности и математической статистики для решения стандартных задач в	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основы теории вероятности и математической статистики для	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы теории вероятности и математической статистики для решения

	направленностью профессиональной деятельности	соответствии с направленностью профессиональной деятельности	решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б.1.В.3-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные законы и формулы теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы и формулы теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные законы и формулы теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с незначительными затруднениями для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать основные законы и формулы теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б.1.В.3-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования знаний основных законов теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками использования знаний основных законов теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования знаний основных законов теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками использования знаний основных законов теории надежности для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

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 безотказности. [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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Надежность технологического оборудования», 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. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. 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	Как определить среднюю наработку на отказ T_{01} , если известно, что группа из 5 машин имеют общую наработку 3000 мото-ч? За весь период эксплуатации было зафиксировано 38 отказов.	ИД-1 ПКР-10 Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

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 последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения

	<p>конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Задание № 1 Вопрос: Какие свойства характеризуют надежность объекта? Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) работоспособность, долговечность, безотказность, исправность 2) долговечность, безотказность, эргономичность, ремонтпригодность 3) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость</p> <p>Задание № 2 Вопрос:</p>	<p>ИД-1 ПКР-10 Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p>

<p>Что понимают под техническим ресурсом? Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) срок службы 2) срок сохраняемости 3) объем работы до предельного состояния Задание № 3 Вопрос: Что понимают под наработкой объекта? Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) объем работы 2) срок службы 3) ресурс Задание № 4 Вопрос: Основные законы распределения случайных величин Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) Гаусса, Ньютона, Вейбулла 2) Гаусса, Вейбулла, экспоненциальный 3) Нормальный, Вейбулла, экзотехнический Задание № 5 Вопрос: Комплексным называется показатель, если Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) объект выполняет комплексные работы 2) в его состав входят несколько свойств надежности 3) в его состав входит большое количество показателей Задание № 6 Вопрос: Какими показателями оценивается безотказность объекта? Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) t_0; t_T; $p(t); T$; $\lambda(t)$; $\omega(t)$ 2) t_0; t_{01}; $p(t)$; t_T; $\lambda(t)$; $\omega(t)$ 3) t_0; t_T; T; T_B; $\lambda(t)$; $\omega(t)$ Задание № 7 Вопрос: Какими показателями оценивается долговечность объекта? Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) T; T_T; средний срок службы 2) T_T; T_0; T_B 3) T; T_B; T_0 Задание № 8 Вопрос: Укажите числовые характеристики случайной величины Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) v; σ; t_0; 2) σ; t; t_T; D 3) σ; v; d; Задание № 9 Вопрос: Какими показателями надежности машин оценивается их ремонтпригодность? Выберите один из 3 вариантов ответа:</p>	
--	--

1) средний срок службы, среднее время восстановления, вероятность восстановления 2) вероятность восстановления, среднее время восстановления, средняя трудоемкость восстановления 3) коэффициент готовности, средняя трудоемкость восстановления Задание № 10 Вопрос Что является полной характеристикой ресурса? Выберите один из 3 вариантов ответа: { 1) относительная ошибка 2) доверительная вероятность 3) закон распределения	
---	--

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
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

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 лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (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(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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	
1.	1. Что вы понимаете под термином «Надежность машин»? 2. Что вы понимаете под свойством машин «Безотказность»? 3. Что вы понимаете под термином «Показатели надежности», «Объект», «Отказ»? 4. Какие показатели безотказности машин вы знаете? 5. Что вы понимаете под термином «Работоспособное состояние», «Исправное состояние», «Предельное состояние»?	ИД-1 ПКР-10 Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки

6. Как определить среднюю наработку на отказ? 7. Как определить среднюю наработку до первого отказа? 8. Как определить вероятность безотказной работы? 9. Как определить интенсивность отказов? 10. Как определить гамма-процентную наработку до отказа? 11. Как определить параметр потока отказов?	сельскохозяйственной продукции
---	--------------------------------

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более (указывается количество обучающихся) на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится 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.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период 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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	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. Роль и место теории надежности машин в современном с.х. производстве. 2. Термины теории надежности. 3. Надежность – важнейшая характеристика качества машин, используемых в с.х. производстве. 4. Понятие об оптимальной надежности с.х. машин. 5. Надежность – комплексное свойство машин. 6. Безотказность. Количественная оценка безотказности. 7. Интенсивность отказов. Экспоненциальный закон надежности. 8. Интенсивность отказов, характер ее изменения при эксплуатации объекта и ее влияние на работу инженерной службы с.х. предприятий. 9. Долговечность. Количественная оценка долговечности объектов. 10. Технический ресурс объекта. Гамма-процентный ресурс – оценочный показатель долговечности объекта. 11. Числовые характеристики технического ресурса объекта как случайной величины. 12. Ремонтпригодность. Количественная оценка ремонтпригодности объектов. 13. Основные теоретические законы распределения технического ресурса объектов как случайной величины. 14. Закон распределения ресурса. Его построение. 15. Комплексные показатели надежности с.х. техники. 16. Сохраняемость. Количественная оценка сохраняемости объектов. 17. Методы испытаний с.х. техники на надежность. Достоинства и недостатки каждого метода. 18. Оценка безотказности с.х. техники путем эксплуатационных испытаний. 19. Оценка долговечности с.х. техники путем эксплуатационных испытаний. 20. Планирование наблюдений при эксплуатационных испытаниях. 21. Полигонные испытания машин на надежность, их достоинства и недостатки. 22. Классификация стендовых испытаний объектов на надежность. 23. Сравнительная оценка долговечности объектов по результатам стендовых испытаний. 24. Методы ускоренного получения показателей надежности объектов по результатам стендовых испытаний на нормальных эксплуатационных режимах. 25. Определение технического ресурса объектов с 	<p>ИД-1.ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

	<p>использованием средств технической диагностики.</p> <p>26. Оценка безотказности капитально отремонтированных объектов методом разового обследования их работоспособности в доремонтный и послеремонтный периоды эксплуатации.</p> <p>27. Оценка качества объектов на ремонтно-технических предприятиях АПК.</p> <p>28. Точность расчетов. Относительная ошибка.</p> <p>29. Точность расчетов. Доверительная вероятность, объем наблюдений.</p> <p>30. Причины появления отказов у работающих машин.</p> <p>31. Пути повышения надежности машин в процессе их ремонта.</p> <p>32. Организационная структура службы надежности в с.х. производстве.</p> <p>33. Влияние условий эксплуатации на надежность машин.</p> <p>34. Организация правильного хранения с.х. техники – одно из необходимых условий обеспечения ее высокой надежности.</p> <p>35. Основные направления повышения надежности с.х. техники на стадии ее создания.</p> <p>36. Конструкторско-технологические мероприятия по снижению потребности с.х. техники в ТО и ремонте.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

