

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»**
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

«Надежность технических систем»

Направление подготовки / специальность	35.03.06 «Агроинженерия»
Направленность, профили	Технический сервис в агропромышленном комплексе Технические системы в агробизнесе Экономика и менеджмент в агроинженерии
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, Заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями являются приобретение студентом знаний по оценке надежности технических систем, разработке и осуществлению мероприятий по ее повышению, а также изучение способов повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности; правил проведения испытаний машин на надежность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с
учебным планом
дисциплина
относится к*

Части, формируемой участниками образовательных
отношений

Статус дисциплины** по выбору

Обеспечивающие
(предшествующие)
дисциплины

«Математика», «Физика», «Химия», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины», «Смазочные материалы», «Гидравлика», «Материаловедение и технология конструктивных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технология машиностроения», «Электрооборудование», «Основы производственной эксплуатации техники», «Обслуживание машин»

* базовой / вариативной

** обязательная / по выбору / факультативная

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ПКС-5. Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	ПКС-5.1. Участвует в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	1-7
ПКС-11. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	ПКС-11.1 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	1-7

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.	роль знан	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
-------	--------------	---	-----------	--

		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Понятие о качестве и надежности технических систем							
1.1.	Ведение. Основные понятия и определения.	0,5	-	-	1	Р, Э	Лекция
1.2.	Определение надежности машин. Основные свойства надежности. Структура надежности.	0,5	-	-	1	Р,Т, Э	Лекция
1.3.	Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Основные задачи, решаемые инженером с применением знаний в области надежности сельскохозяйственной техники.	1	-	-	1	УО, Т, Э	Лекция
2. Физические основы надежности							
2.1.	Классификация отказов сельскохозяйственных машин	3	-	-	1	Р, Э	Лекция
2.2.	Внешние и внутренние факторы, снижающие надежность объектов.		-	-	2	Р, Э	Лекция
2.3.	Механо-физико-химическая природа внешнего трения твердых тел.		-	-	2	Р, Э	Лекция
2.4.	Виды и закономерности изнашивания деталей машин.		-	-	2	УО, Т, Э	Лекция
2.5.	Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей и соединений. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и соединений и методы их обоснования		-	-	2	УО, Т, Э	Лекция
3. Методы расчета показателей надежности							
3.1.	Сбор статистической информации о надежности объектов.	3	-		1	УО, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
3.2.	Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Методика обработки полной информации: составление вариационного и статистического рядов выборки: расчет сдвига начала рассеивания, среднего значения и характеристики рассеивания показателя надежности; проверка информации на выпадающие точки, коэффициента вариации.		2		1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ

3.3.	Построение графиков рассеивания опытных значений показателя надежности статистической выборки и выравнивание их теоретическими законами нормального распределения и распределения Вейбулла.		3		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
3.4.	Определение критерия согласия опытных и теоретических распределений показателей надежности; определение параметров распределения; расчет доверительных границ рассеивания показателя надежности и относительной ошибки переноса.		2		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
4. Графические методы обработки информации по показателям надежности							
4.1.	Методика обработки усеченной информации: составление сводной ведомости информации; выбор контрольных точек; определение координат выбранных точек; построение интегральных прямых закона нормального распределения и закона распределения Вейбулла.	3	3		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
4.2.	Расчет критерия согласия и выбор теоретического закона распределения; определение параметров теоретического закона распределения.		3		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
4.3.	Особенности обработки многократно усеченной информации.		2		1	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
5. Испытания машин на надежность							
5.1.	Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Сравнительная эффективность планов испытаний; коэффициенты вариации ресурса изделий машиностроения; формулы для расчета параметров плана испытаний; порядок расчета объема выборки.	2	–	–	1	Р, Э	Лекция
5.2.	Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных		2		1	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ

	испытаний, условия подбора, коэффициент ускорения и т.д. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость.						
5.3.	Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний.		2		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
6. Надежность сложных систем							
6.1.	Надежность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, резьбовых и сварных соединений, зубчатых, цепных и клиноременных передач, подшипников, предохранительных муфт.	2	2		1	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
6.2.	Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.		2		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
6.3.	Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин.		2		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
6.4.	Методы обеспечения безопасной работы сложных систем.		1		1	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7. Методы повышения надежности технических систем							
7.1.	Обеспечение высокого первоначального уровня надежности при конструировании машин. Оптимизация надежности при конструировании и производстве машин.	1	-	-	1	Р, Э	Лекция.
7.2.	Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин.		1		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7.3.	Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности.		1		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7.4.	Обеспечение и повышение надежности при эксплуатации техники.		1		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7.5.	Методы контроля и обеспечения надежности объектов при эксплуатации.		1		1	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Понятие о качестве и надежности технических систем							
1.1.	Ведение. Основные понятия и определения.	0,2	–	–	1	Р, Э	Лекция
1.2.	Определение надежности машин. Основные свойства надежности. Структура надежности.	0,2	–	–	1	Р,Т, Э	Лекция
1.3.	Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Основные задачи, решаемые инженером с применением знаний в области надежности сельскохозяйственной техники.	0,5	–	–	1	УО, Т, Э	Лекция
2. Физические основы надежности							
2.1.	Классификация отказов сельскохозяйственных машин	1	–	–	1	Р, Э	Лекция
2.2.	Внешние и внутренние факторы, снижающие надежность объектов.		–	–	1	Р, Э	Лекция
2.3.	Механо-физико-химическая природа внешнего трения твердых тел.		–	–	1	Р, Э	Лекция
2.4.	Виды и закономерности изнашивания деталей машин.		–	–	1	УО, Т, Э	Лекция
2.5.	Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей и соединений. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и соединений и методы их обоснования		–	–	1	УО, Т, Э	Лекция
3. Методы расчета показателей надежности							
3.1.	Сбор статистической информации о надежности объектов.	1	–		1	УО, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
3.2.	Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации: составление вариационного и статистического рядов выборки: расчет сдвига начала рассеивания, среднего значения и характеристики рассеивания показателя надежности;		1	1		1	УО, Т, ВПР, Э

	проверка информации на выпадающие точки, коэффициента вариации.					
3.3.	Построение графиков рассеивания опытных значений показателя надежности статистической выборки и выравнивание их теоретическими законами нормального распределения и распределения Вейбулла.	1		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
3.4.	Определение критерия согласия опытных и теоретических распределений показателей надежности; определение параметров распределения; расчет доверительных границ рассеивания показателя надежности и относительной ошибки переноса.	1		1	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
4. Графические методы обработки информации по показателям надежности						
4.1.	Методика обработки усеченной информации: составление сводной ведомости информации; выбор контрольных точек; определение координат выбранных точек; построение интегральных прямых закона нормального распределения и закона распределения Вейбулла.	0,5	1		УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
4.2.	Расчет критерия согласия и выбор теоретического закона распределения; определение параметров теоретического закона распределения.	1		2	УО, Т, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
4.3.	Особенности обработки многократно усеченной информации.	0,5		2	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
5. Испытания машин на надежность						
5.1.	Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Сравнительная эффективность планов испытаний; коэффициенты вариации ресурса изделий машиностроения; формулы для расчета параметров плана испытаний; порядок расчета объема выборки.	1		2	Р, Э	Лекция
5.2.	Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных	0,5		1	УО, ВПр, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ

	станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подбора, коэффициент ускорения и т.д. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость.						
5.3.	Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний.	0,5		1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ	
6. Надежность сложных систем							
6.1.	Надежность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, резьбовых и сварных соединений, зубчатых, цепных и клиноремённых передач, подшипников, предохранительных муфт.	0.5	1	1	УО, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ	
6.2.	Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.		1	1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ	
6.3.	Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин.		1	1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ	
6.4.	Методы обеспечения безопасной работы сложных систем.		0,5	1	УО, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ	
7. Методы повышения надежности технических систем							
7.1.	Обеспечение высокого первоначального уровня надежности при конструировании машин. Оптимизация надежности при конструировании и производстве машин.		-	-	1	Р, Э	Лекция.
7.2.	Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин.	0.6	0,5		1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7.3.	Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности.		0,5		1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7.4.	Обеспечение и повышение надежности при эксплуатации техники.		0,5		1	УО, Т, ВПР, Э	Лекция. Выполнение расчетных работ
7.5.	Методы контроля и обеспечения надежности объектов при		1		1	УО, ВПР,	Лекция. Выполнение расчетных работ

эксплуатации.					Э	
---------------	--	--	--	--	---	--

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, ЗКП – защита курсового проекта, З – зачет. * Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лекции	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-
Лабораторные	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-
Итого контактной работы	-	-	-	-	-	-	46	-	-	-
Самостоятельная работа	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-
Форма контроля	-	-	-	-	-	-	Э	-	-	-

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Лекции	-	-	-	-	8
Лабораторные	-	-	-	-	-
Практические	-	-	-	-	12
Итого контактной работы	-	-	-	-	20
Самостоятельная работа	-	-	-	-	88
Форма контроля	-	-	-	-	Э,К

