

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель по направленности (профиль):


«31» 08 2015 г. А.В. Ишков

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

«31» 08 2015 г. Г.Г. Морковкин



Кафедра «Технология конструкционных материалов и ремонт машин»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.2.1

«Обеспечение надежности технических систем (ОНТС)»

Программа разработана в соответствии с учебным планом
подготовки кадров высшей квалификации по направлению:
35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование
в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

направленность (профиль):
Технологии и средства технического обслуживания в сельском
хозяйстве

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Обеспечение надежности технических систем» составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1018 от 18.08.2014 в соответствии с учебным планом и ОПОП ВО, утвержденными ученым советом университета 31.08.2015 г. по направленности (профилю): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, для очной формы обучения.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ТКМиРМ, протокол № 9 от 09.06.15 г.

Зав. кафедрой ТКМиРМ
К.т.н., доцент



Н.Т. Кривочуров

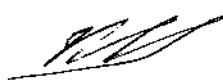
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии ИФ, протокол № 9 от 15.06.15 г.

Председатель методической
комиссии ИФ
К.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:
К.т.н., доцент



Н.Т. Кривочуров

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	
3. Общая трудоемкость дисциплины, распределение трудоемкости по видам работ.....	
4. Планируемые результаты обучения.....	
5. Формат обучения, образовательные технологии, среда обучения.....	
6. Содержание дисциплины.....	
7. Учебно-методическое обеспечение СРС по дисциплине.....	
8. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, фонд оценочных средств.....	
9. Ресурсное обеспечение дисциплины.....	
Приложения:	
№ 1. Аннотация дисциплины.....	
№ 2. Список имеющихся в библиотеке университета изданий.....	

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины ОНТС - является приобретение аспирантами знаний по оценке надежности технических систем, изучению причин снижения надежности, методов ее определения и путей повышения на разных этапах жизни объекта.

задачи:

- получение необходимого объема знаний в области теории и практики оценки надежности технических систем;
- привить способность применять в процессе исследований современные способы и методы оценки надежности объектов ремонта;
- приобрести практические навыки по разработке методики и оценке показателей надежности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Обеспечение надежности технических систем (ОНТС)» входит в перечень дисциплин по выбору, формирующих профессиональные компетенции при подготовке аспиранта по направлению: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

При изучении дисциплины ОНТС аспирант опирается на знания, умения и навыки, полученные им ранее на уровнях подготовки бакалавра и магистра техники и технологий (преимущественно по направлению агроинженерия). Дисциплина ОНТС и ее разделы связаны в структуре ОПОП ВО аспирантуры со следующими дисциплинами (разделами, модулями) - таблица 2.1.

Таблица 2.1 - Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины НОТЭ

Наименование дисциплины, других элементов (блоков) учебного плана ОПОП ВО аспиранта	Перечень тем (разделов, модулей) НОТЭиСТТС, связанных с дисциплиной
1	2
Качество материалов, технологий и оборудования	
Ремонт, восстановление и модернизация деталей с/х машин	

3. Общая трудоемкость дисциплины,

распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Таблица 3.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Обеспечение надежности технических систем» по видам занятий для аспирантов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей

квалификации), направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		3
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	32	32
в том числе:		
1.1. Лекции	16	16
1.2. Практические (семинарские) занятия	16	16
2. Самостоятельная работа часов, всего	40	40
2.1. Текущая самоподготовка, самостоятельное изучение отдельных разделов, подготовка отчетов по ЛР, индивидуальные задания.	32	32
2.2. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	8	8
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72	72
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Так как перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры организация формирует самостоятельно, в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки РФ, в соответствии с формулой и областями исследований (карточкой) научной специальности: 05.20.03 - Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, в результате изучения дисциплины НОТЭ аспирант должен приобрести знания, умения и навыки в области научных основ технической эксплуатации, современных технологиях и средствах технического обслуживания, хранения и диагностирования с/х машин и оборудования.

Для достижения данного результата у аспиранта необходимо сформировать следующие **профессиональные компетенции** (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной ОНТС

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной (специфика)			Этап (уровень)* формирования компетенций
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен			
		знать	уметь	владеть	
1	2	3	4	5	6
Готовность проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства	ПК-2	- типовые методы решения проблем разработки операционных технологий и процессов в технологии и средствах ТО в с/х при ремонте, сервисе и эксплуатации машин, оборудования, деталей; - типовые методы, способы, приемы создания технологий и средств ТО в с/х	- обосновывать операционные технологии и процессы в технологии и средствах ТО в с/х при ремонте, сервисе и эксплуатации машин, оборудования, деталей	- методами оценки эффективности операционных технологий и процессов в технологии и средствах ТО в с/х при ремонте, сервисе и эксплуатации машин, оборудования, деталей	1
Способность обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	ПК-3	- методы, способы, приемы обоснования параметров и режимов машин, оборудования, деталей, процессов, технологий и средств ТО в с/х; - методы, способы, приемы оптимизации, повышения надежности и эффективности машин, оборудования, деталей, процессов, технологий и средств ТО в с/х	- использовать теоретические и экспериментальные методы для обоснования параметров и режимов машин, оборудования, деталей, процессов, технологий и средств ТО в с/х, а также для их оптимизации, повышения надежности и эффективности	- навыками обоснования параметров и режимов машин, оборудования, деталей, процессов, технологий и средств ТО в с/х	1

Примечание: * - приняты следующие последовательные этапы (уровни) формирования компетенций: 1 - теоретический (информационный); 2 - оценочный (итоговый).

5. Формат обучения, образовательные технологии, образовательная среда

5.1 Формат обучения

Реализация дисциплины ОНТС в рамках соответствующей ОПОП ВО аспиранта направления: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве осуществляется в следующем формате:

- форма обучения - очная;
- программа подготовки - полная.

5.2 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются различные образовательные технологии. Основной упор делается на разработку и реализацию индивидуальной программы, наиболее полно соответствующей теме диссертационного исследования (ВКР) аспиранта.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-развивающие;
- развивающие проблемно-ориентированные;
- личностно-ориентированные.

Таблица 5.2 – Распределение методов обучения по видам занятий

Метод	Лекции	Практические (семинарские) занятия	СРС
Метод ИТ	+	+	+
Работа в команде		+	
Case-study		+	+
Проблемное обучение		+	+
Контекстное обучение	+	+	+
Обучение на основе опыта		+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа		+	+

5.3 Образовательная среда

Для реализации программы дисциплины используется имеющаяся в организации образовательная среда: лекционные аудитории, лаборатории и специализированные помещения, библиотека с фондом печатных и электронных учебных, научных и методических изданий, специализированные аудитории, оснащенные ПЭВМ с установленным лицензионным и свободно-распространяемым ПО, скоростным доступом в интернет и пр.

5.3.1 Характеристика и приспособленность образовательной среды для освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов) выбор форм и мест проведения занятий по дисциплине должен учитывать состояние их здоровья и требования по доступности.

Программой данной учебной дисциплины предусмотрено ее освоение лицами с ограниченными возможностями здоровья (инвалидами) 2, 3 групп, которые имеют следующие ограничения и степени их выраженности (в соответствии с Постановлением Минтруда РФ и Минздрава РФ № 1/30 от 29.01.1997 г. и Постановлением Правительства РФ № 965 от 13.08.1996 г.)

Таблица 5.3 - Предусмотренные ограничения основных категорий жизнедеятельности и их степени для дисциплины

Перечень ограничений основных категорий жизнедеятельности	Степень ограничения (1, 2, 3) - расшифровка
Способности к самообслуживанию	1 - способность к самообслуживанию с использованием вспомогательных средств
Способности к передвижению	1 - способность к самостоятельному передвижению при более длительной затрате времени, дробности выполнения и сокращения расстояния; 2 - способность к самостоятельному передвижению с использованием вспомогательных средств и (или) помощью других лиц
Способности к ориентации	1 - способность к ориентации при условии использования вспомогательных средств
Способности к общению	1 - способность к общению, характеризующаяся снижением скорости, уменьшением объема усвоения, получения и передачи информации
Способности к обучению	1 - способность к обучению в учебных заведениях общего типа при соблюдении специального режима учебного процесса и (или) с использованием вспомогательных средств, с помощью других лиц (кроме обучающего персонала)
Способности к трудовой деятельности	1 - способность к выполнению трудовой деятельности при условии снижения квалификации или уменьшения объема производственной деятельности, невозможности выполнения работы по своей профессии
Способности к контролю за своим поведением	1 - частичное снижение способности самостоятельно контролировать свое поведение

При проведении лекций для инвалидов 2-3-ей групп, учебные занятия проводятся в специализированных аудиториях кафедры №№: 84, 94, 95, находящихся в цокольном этаже главного корпуса, оборудованных распашными дверями без порогов, и имеющих отдельный выход на прилегающую территорию здания с возможностью подъезда автомобильного

транспорта, колясок, подхода (подъезда) обучающегося и сопровождающих лиц.

Лабораторные работы для таких лиц проводятся только в присутствии преподавателя, самостоятельно или совместно с инженером, учебным мастером или лаборантом кафедры, либо заменяются соответствующими по тематике практическими (семинарскими) занятиями, индивидуальными заданиями.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Содержание дисциплины

Тематический план (технологическая карта) изучения дисциплины «Обеспечение надежности технических систем» по видам занятий для аспирантов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Таблица 6.1 – Лекции по дисциплине ОНТС

№ п/п, наименование темы (раздела, модуля)	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма(ы) текущего контроля лекции	Формируемая компетенция(и)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Введение. Понятие о надежности как одном из главных показателей качества технических систем. Термины и определения надежности	1.Формирование высокого первоначального доремонтного и послеремонтного уровней надежности с/х техники - важнейшая задача повышения качества технических систем в АПК. 2.Научно-технический прогресс и перспективы развития науки о надежности технических систем. 3.Определение надежности машин, понятие о показателях надежности. 4.Планы испытания машин и оборудования на надежность	2	-	2	4	Опрос, дискуссия	ПК-2, ПК-3

2. Физические и инженерные основы надежности	1.Трение и смазка деталей машин 2.Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. 3.Характеристики и закономерности изнашивания. 4.Методы повышения износостойкости. 1.Усталостные разрушения деталей машин. 2.Другие виды повреждений деталей. 3.Изнашивание и повреждения деталей машин как случайные процессы. 4.Методы определения износостойкости деталей (лабораторные испытания, эксплуатационные испытания, методы определения величины износа деталей при эксплуатационных испытаниях).	4	-	4	8	Опрос, дискуссия	
3.Отдельные составляющие надежности технических систем	1.Основные свойства и структура надежности. 2. Безотказность. Классификация отказов. Примеры отказов. 3. Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью. 4. Ремонтпригодность. 1.Сохраняемость. 2.Оценочные показатели надежности с.-х. техники. 3.Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности. 4.Общие подходы к интерпретации и расчету показателей надежности	4	-	4	8	Опрос, дискуссия	

4.Испытания на надежность	1.Назначение, классификация и планирование испытаний на надежность. 2.Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. 3.Испытания машин на полигонах и машино-испытательных станциях. 4.Стендовые испытания, ускоренные и имитационные испытания.	2	-	2	4	Опрос, дискуссия	
5.Методы расчета показателей надежности	1.Показатели надежности как случайные величины. 2.Сбор статистической информации о надежности объектов. 3.Методика первичной обработки информации о надежности (построение графиков рассеивания опытных значений показателя надежности, статистической выборки и выравнивание их теоретическими законами).	2	-	2	4	Опрос, дискуссия	
6.Управление надежностью. Заключение.	1.Оптимизация надежности при разработке и конструировании машин. 2.Технологические методы обеспечения доремонтного и послеремонтного уровня надежности машин. 3.Обеспечение и повышение надежности при эксплуатации техники и ее техническом сервисе. 4.Методики сбора информации о надежности по результатам лабораторных и стендовых испытаний и при эксплуатации машин	2	-	2	4	Опрос, дискуссия	
Подготовка к зачету		-	-	-	8	Зачет	ПК-2, ПК-3
ИТОГО:		16	-	16	40		

Таблица 6.2 – Практические (семинарские) занятия по дисциплине ОНТС

№ п/п	Наименование занятия (варианты)	Объем часов	Форма(ы) текущего контроля	Формируемая компетенция(и)
1.	Анализ условий эксплуатации, изнашивания и определение износов деталей	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
2.	Выбор плана и разработка методики экспериментального исследования надежности технических систем	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
3.	Подбор аппаратуры и технических средств для исследования надежности технических систем и их элементов	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
4.	Определение показателей безотказности	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
5.	Определение показателей долговечности	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
6.	Определение показателей ремонтпригодности	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
7.	Определение показателей сохраняемости	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
8.	Определение комплексных показателей надежности	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
ВСЕГО:		16		

7. Учебно-методическое обеспечение СРС по дисциплине

7.1 Организация и контроль выполнения СРС

Самостоятельная работа (СРС) проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины и индивидуальным планом подготовки аспиранта.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации аспирантов.

Таблица 7.1 - Вид, содержание и контроль выполнения СРС по дисциплине ОНТС

№ п/п	Вид, содержание СРС	Объем часов на тему (раздел, модуль)	Форма(ы) текущего контроля СРС	Формируемая компетенция(и)
	Общие задания (для тем 1-6):			
1.	Текущая самоподготовка: изучение терминологии, научных основ надежности ТС и пр.	2	Опрос	ПК-2, ПК-3
	или			
2.	Самостоятельное изучение отдельных тем (разделов, модулей) лекционной части курса: №: 1-6.	2	Опрос, дискуссия	ПК-2, ПК-3
3.	Подготовка к семинарам: №: 1-8.	2	Дискуссия	ПК-2, ПК-3
ВСЕГО:		4		
	Индивидуальные задания/варианты (для тем 4, 5):			
1.	Разработка методики испытаний исследуемой детали, узла, агрегата, машины на надежность	2	Дискуссия	ПК-1, ПК-4

	(по теме ВКР)			
	Сбор статистической информации о надежности исследуемого объекта (по теме ВКР)	2	Дискуссия	ПК-1, ПК-4
	Разработка методики проведения исследований и расчета показателя надежности объекта по теме ВКР	2	Дискуссия	ПК-1, ПК-4
ВСЕГО:		2		
	Индивидуальные задания/варианты (для тем 4-5):			
1.	Подготовка к зачету	8	Зачет	ПК-1, ПК-4
ВСЕГО:		8		

7.2 Проведение опроса

В ВУЗах основными методами текущего контроля знаний, умений и навыков обучающихся являются: опрос (устный опрос), письменная и практическая проверки, стандартизированный контроль (тестирование, выполнение кейс-задания и пр.).

Устный опрос - наиболее распространенный метод текущего контроля знаний студентов. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов при групповой форме занятия в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Так как количество обучающихся по одной направленности ОПОП ВО аспирантуры, как правило, незначительно (1-2 чел), то использование опросов как оценочного средства (ОС) для текущего контроля методически оправдано.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы.

С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением лабораторных и практических работ, так он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности. Этому требованию отвечают, например, вопросы таких видов: на установление последовательности действия, процесса, способа ("Что произойдет...", "Как изменится..."); на сравнение ("В чем сходство и различие...", "Чем отличается..."); на объяснение причины ("Почему...", "Для чего..."); на выявление основных характерных черт, признаков или качеств предметов, явлений ("Укажите важные свойства...", "В таких случаях...", "Какие условия необходимы..."); на установление значения того или иного явления, процессов ("Какое значение имеет...", "Какое влияние оказывает..."); на обоснование ("Чем объяснить...", "Как обосновать...").

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы отдельного студента на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов.

Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа. Вопросы должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы.

Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того, чтобы группа слушала ответ своего товарища используют разные приемы, например, студентам предлагается составить план ответа, оценить (проанализировать) ответ (полноту и глубину, последовательность, самостоятельность, форму).

Важное значение имеет умение преподавателя управлять опросом. Оно заключается в умении слушать студента, наблюдать за процессом его деятельности, корректировать эту деятельность. Преподаватель не должен торопить или без особой надобности прерывать студента. Это допускается только в тех случаях, когда студент делает грубые ошибки, либо отвечает не по существу. Заключительная часть устного опроса - подробный анализ ответов студентов.

Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает выводы о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывают его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Устный опрос как метод контроля знаний умений и навыков в группе (даже малой) требует больших затрат времени, кроме того, по одному и тому

же вопросу нельзя проверить всех студентов, поэтому в целях рационального использования рабочего времени следует проводить

комбинированный или уплотненный опрос, сочетая устный опрос с другими методами: с письменным опросом по карточкам, с самостоятельной работой. Все это позволяет при тех же затратах времени контролировать работу большего количества студентов. Так пока одни работают у доски, другие решают задачи на доске, выполняют письменную работу, отвечают на поставленные вопросы с места.

Письменная проверка наряду с опросом является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективность оценки результатов обучения.

Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Письменные работы по содержанию и форме в зависимости от дисциплины могут быть самыми разнообразными: диктанты (математические, химические, чертежные, технологические и др.), сочинения, ответы на вопросы, решение задач и примеров, составление тезисов, выполнение различных чертежей и схем, подготовка различных отчетов, рефератов.

По продолжительности лучше использовать кратковременные (5-7 мин.) письменные проверки, когда проверяется усвоение небольшой объема учебного материала, а более длительные (но не свыше одного академического часа) для рубежного контроля.

Диктанты (предметные и технические) также широко используют для текущего контроля. С их помощью можно подготовить студентов к усвоению и применению нового материала, к формированию умений и навыков, провести обобщение изученного, проверить самостоятельность выполнения домашнего задания. Для диктантов подбирают вопросы, не требующие длительного обдумывания, на которые можно очень кратко записать ответ, например – это терминология.

7.3 Проведение дискуссии

Дискуссия (от лат. *discussio* - рассмотрение, исследование) - это обсуждение спорного вопроса, проблемы. Обсуждая спорную (дискуссионную) проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию.

В настоящее время дискуссия является одной из важнейших форм образовательной деятельности и активного обучения, стимулирующей инициативность обучаемых, развитие их рефлексивного мышления.

Так как количество обучающихся по одной направленности ОПОП ВО аспирантуры, как правило, незначительно (1-2 чел), то основной формой учебной дискуссии являются:

- перекрестная дискуссия, для организации которой необходима тема, объединяющая две противоположные точки зрения.

- учебный спор-диалог, для которого также необходима тема с двумя противоположными точками зрения.

Для углубления и расширения знаний студентов для дискуссии можно дать индивидуальное задание обзорного, поискового, исследовательского характера, например, подготовить сообщение по проблемным вопросам учебного материала, по истории вопроса, и т.п.

Дискуссию можно проводить по результатам индивидуальной аудиторной работы по заданию, но лучше (для экономии учебного времени) использовать домашние индивидуальные задания (контрольные работы, рефераты, обзоры и пр.), над которыми студенты работают обычно несколько дней (3-5), так как по содержанию они обычно охватывают большой раздел учебной программы. Выполнение таких индивидуальных заданий требует серьезной самостоятельной работы с книгой и другими материалами,

7.4 Проведение зачета (экзамена)

Зачет - это основная форма итогового контроля знаний студентов.

Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса или письменной работы по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Использование авторских методик для проведения экзаменов (зачетов) допускается при условии своевременного рассмотрения и утверждения их на заседании кафедры, а также согласования в учебном отделе деканата.

Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Конкретный порядок и сроки проведения экзаменов (зачетов) определяются учебным планом и локальными нормативными документами образовательной организации.

8. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, фонд оценочных средств

Контроль знаний аспирантов по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов - оценка знаний, умений и навыков проводится постоянно на аудиторных занятиях с помощью: опроса, дискуссии.

Текущая аттестация предполагает:

- проведение кратковременных опросов с целью проверки знаний терминологии (с помощью глоссария), отдельных теоретических знаний и практических умений и навыков (по материалам лекций, семинаров, СРС);
- представление конспекта (реферата) и(или) дискуссия (собеседование) по темам индивидуальных заданий по СРС.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме зачета, на котором проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;
- умение пользоваться полученными знаниями при решении практических задач, относящихся к направленности (профилю): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

8.1 Характеристика фондов оценочных средств (ФОС) для текущей и промежуточной аттестации

Опрос может проводиться как на каждом занятии (лекции, семинара), так и по желанию преподавателя в отдельно выделенное время, и, главным образом, заключается в устной опросе или письменной проверке терминологии по изучаемой дисциплине с помощью оценочного средства (ОС).

8.1.1 ОС «Примерный перечень вопросов для контроля текущей успеваемости»

1. Какие состояния технического объекта рассматриваются в надежности.
2. Нарушение какого состояния технического объекта называется отказом.
3. Какие объекты являются восстанавливаемыми.
4. Термины надежности технического объекта.
5. Причины постепенных отказов.
6. Причины внезапных отказов.
7. В каких единицах измеряется ресурс объекта.
8. В каких единицах измеряется срок службы объекта.
9. Причины потери работоспособности объекта.
10. Что является технической системой.
11. Какие показатели надежности характеризуют безотказность.
12. Чем характеризуется качество объекта.
13. Какие показатели надежности характеризуют долговечность.
14. Какой показатель надежности оценивают гамма-процентным временем восстановления.

15. Какой показатель надежности оценивают средним сроком службы.
16. Комплексные показатели надежности.
17. Какие бывают виды смазки.
18. Какие бывают виды трения.
19. Основной вид изнашивания деталей с-х техники.
20. Какие детали подвергаются изнашиванию при фреттинг-коррозии.
21. Какие детали подвергаются кавитационному изнашиванию.
22. Какие детали подвергаются усталостному изнашиванию.
23. Какие детали подвергаются абразивному изнашиванию.
24. Как называется наработка изделия, при которой эксплуатация объекта должна быть прекращена, независимо от его технического состояния.
25. Классификация видов отказов.
26. Чему равна сумма вероятности отказов и вероятности безотказной работы.
28. Основные законы распределения случайной величины.
29. Числовые характеристики распределения случайной величины.
30. В какие периоды жизненного цикла объекта проводятся его испытания на надежность
31. При каких испытаниях результаты получают за более короткий промежуток времени.
32. Методы ускорения испытания на стендах.
33. Методы определения износов.
34. Состояние, при котором объект может эксплуатироваться межремонтный период.
35. Как называют зазор, при достижении которого начинается аварийное изнашивание.
36. Какой виз изнашивания является преобладающим при обкатке.
37. Мероприятия по повышению надежности объекта.

8.1.1 ОС «Параметрическая карта результативности дискуссии».

ОС дискуссии является оформленное в той или иной форме индивидуальное задание (презентация, тезисы, реферат, обзор, рекомендации, модель, диаграмма, паспорт и пр.) и «Параметрическая карта результативности дискуссии».

Таблица 8.1 - ОС «Параметрическая карта результативности дискуссии»

Параметр	Значение (результат, оценка), +/-
1. Тема индивидуального задания (ИЗ):	
2. Форма представления ИЗ:	
3. Вопрос, вынесенный на дискуссию (тема дискуссии):	

3.1 вопрос вынесен (сформулирован) преподавателем	
3.2 вопрос вынесен (сформулирован) аспирантом	
3.3 проблемность вопроса	
4. Критерии дискуссии:	
4.1 точность аргументов (использование причинно-следственных связей);	
4.2 четкая формулировка аргументов и контраргументов;	
4.3 доступность (понятность) изложения;	
4.4 логичность (соответствие контраргументов высказанным аргументам);	
4.5 корректность используемой терминологии с научной точки зрения (правдивость, достоверность, точность определений);	
4.6 удачная подача материала (эмоциональность, иллюстративность, убедительность);	
4.7 отделение фактов от субъективных мнений;	
4.8 использование примеров (аргументированность);	
4.9 видение сути проблемы;	
4.10 умение ориентироваться в меняющейся ситуации;	
4.11 корректность по отношению к оппоненту (толерантность, уважение других взглядов, отсутствие личностных нападок, отказ от стереотипов, разжигающих рознь и неприязнь).	

8.1.2 ОС «Зачет» (экзамен)

Общие критерии определения оценок на экзаменах (зачетах):

1. Выставление оценок на экзамене (зачете) осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.
2. При выставлении оценки экзаменатор учитывает:

- знание фактического материала по программе, в том числе, знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на лекциях, семинарских, лабораторных занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа;
- культуру речи, манеру общения;
- готовность к дискуссии, аргументированность ответа;
- уровень самостоятельного мышления;
- умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Зачет проводится во 3-ем семестре по окончании изучения всего курса ОНТС. Зачет может проводиться как в устной (предпочтительно), так и в письменной форме по ОС «Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету».

Билеты к зачету содержат по 2 вопроса из различных тем (разделов, модулей) курса.

8.1.2.1 ОС «Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету»

1. История развития науки о надежности.
2. Качество как комплексное свойство объекта.
3. Изделие, техническая система, элемент и их взаимосвязь.
4. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное. События, происходящие с объектами: неисправность и отказ.
5. Предельное состояние объекта и критерии, его определяющие. Переход объекта из одного состояния в другое.
6. Понятие о ресурсе и сроке службы объекта.
7. Отказы объектов и их классификация. Наступление отказов как случайный процесс.
8. Безотказность объектов. Определение и показатели безотказности.
9. Вероятность безотказной работы, вероятность отказов. Определение и расчет показателей.
10. Интенсивность отказов, средняя наработка на отказ. Определение и расчет показателей.

11. Долговечность объектов. Различие между долговечностью и безотказностью.
12. Показатели долговечности.
13. Ремонтопригодность. Определение и показатели.
14. Сохраняемость. Определение и показатели.
15. Коэффициент готовности. Определение и расчет показателя.
16. Коэффициент оперативной готовности. Определение и расчет показателя.
17. Абразивное изнашивание. Факторы, влияющие на абразивное изнашивание.
18. Гидро- и газоабразивное изнашивание. Факторы, влияющие на них.
19. Механизм усталостного изнашивания.
20. Механизм кавитационного изнашивания.
21. Окислительное изнашивание.
22. Коррозионное изнашивание.
23. Коррозионно-механическое изнашивание.
24. Молекулярно-механическое изнашивание.
25. Фреттинг-коррозия.
26. Потеря физико-механических свойств материалов как причина отказов.
27. Наносы и отложения как причина отказов.
28. Классическая кривая изнашивания.
29. Причины проведения испытаний на надежность в период изготовления.
30. Причины проведения испытаний на надежность в период ремонта.
31. Назначение испытаний объектов на надежность.
32. Классификация испытаний.
33. Методика обработки первичной информации.
34. Порядок построения полигона распределения и гистограммы.
35. Коэффициент вариации информационного ряда и его влияние на выбор закона распределения.
36. Влияние количества опытов на относительную ошибку и доверительную вероятность.
37. Повышение надежности объектов в период ремонта.

9. Ресурсное обеспечение дисциплины

9.1 Учебно-методическое обеспечение

Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем»

1. Основы надежности машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / Е.М. Зубрилина [и др.] – Ставрополь: АГРУС, 2010.- 120с. Режим доступа <http://e.lanbook.com/view/book/5746/>
2. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс]: учебник / А.Н.Дорохов [и др.] – СПб.: Лань, 2010. - 352 с. Режим доступа <http://e.lanbook.com/view/book/629/>

Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем»

3. Ермолов Л.С., Кряжков В.М., Черкун В.Е. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – М: Колос, 1982.
4. Половко А. М., Гуров С.В. Основы теории надежности. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 704 с.: ил.
5. Артемьев Ю.Н. Качество ремонта и надежность машин в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1981. – 239с.
6. Ермолов Л.С. Повышение надежности сельскохозяйственной техники. – М: Колос, 1979.
7. Кряжков В.М. Надежность и качество сельскохозяйственной техники. М.: Агропромиздат, 1989.
8. Надежность и ремонт машин. В.В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др. Под ред. В.В. Курчаткина. - М: Колос, 2000.-776с.

9.2 Информационное обеспечение

Периодические научные издания		
1	Механизация и электрификация сельского хозяйства	
2	Тракторы и сельскохозяйственные машины	
3	Техника в сельском хозяйстве	
4	Вестник АГАУ	
Электронные ресурсы в сети Интернет		
1	Научная электронная библиотека	e-library.ru
2	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)	http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm

9.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем» имеются оборудованные лаборатории, позволяющие проводить занятия и научные исследования.

В лабораториях имеется достаточное количество оборудования исследовательских приборов, учебных и методических пособий для проведения практических занятий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Обеспечение надежности технических систем»**

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Обеспечение надежности технических систем (ОНТС)» является составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, и входит в вариативную часть, раздела дисциплины по выбору Блока 1. Дисциплины (модули), соответствующей ОПОП ВО.

Цель дисциплины - приобретение аспирантами знаний по оценке надежности технических систем, изучению причин снижения надежности, методов ее определения и путей повышения на разных этапах жизни объекта.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Готовность проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства (ПК-2);
3. Способность обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов (ПК-3).

Указанные компетенции формируются дисциплиной на уровне: 1 - теоретический (информационный).

Трудоемкость дисциплины ОНТС по видам занятий для: очной формы обучения, полной программы подготовки, ч.: Аудиторные занятия, всего - 32, в том числе: лекции - 16, практические (семинарские) занятия - 16; СРС - 40, из них: Подготовка к зачету - 8. Общая трудоемкость, зач. ед.: 2.

Дисциплина осваивается в сроки: 2 курс, 3 семестр.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации: Зачет.

Перечень изучаемых тем, разделов, блоков, модулей (трудоемкость):

1. Введение. Понятие о надежности как одном из главных показателей качества технических систем. Термины и определения надежности (8 ч.).
2. Физические и инженерные основы надежности (16 ч.).
3. Отдельные составляющие надежности технических систем (16 ч.).
4. Испытания на надежность (8 ч.).
5. Методы расчета показателей надежности (8 ч.).
6. Управление надежностью. Заключение (8 ч.).

Подготовка к зачету (8 ч.).

Ведущий(е) преподаватель(и): Кривочуров Н.Т.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем» по состоянию на 01.09.2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Основы надежности машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / Е.М. Зубрилина [и др.] – Ставрополь: АГРУС, 2010.-120 с.	ЭБС «Лань»
2	Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс]: учебник / А.Н.Дорохов [и др.] – СПб.: Лань, 2010. - 352 с.	ЭБС «Лань»
3	Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И.Малафеев, А.И.Копейкин. – СПб.: Лань, 2012. - 320 с.	ЭБС «Лань»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем» по состоянию на 01.09.2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Ермолов Л.С., Кряжков В.М., Черкун В.Е. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – М: Колос, 1982.	146 экз
2	Артемьев Ю.Н. Качество ремонта и надежность машин в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1981. – 239с.	5 экз
3	Надежность и ремонт машин. В.В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др. Под ред. В.В. Курчаткина. - М: Колос, 2000.-776с.	15 экз

Составитель:
К.т.н., доцент

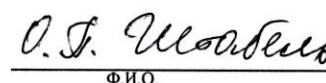


Н.Т. Кривочуров

Список верен:

Алтайский государственный аграрный университет
30.09.2015 г.
Подпись


подпись


Ф.И.О.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем» по состоянию на 01.09.2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Основы надежности машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / Е.М. Зубрилина [и др.] – Ставрополь: АГРУС, 2010.-120 с.	ЭБС «Лань»
2	Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс]: учебник / А.Н.Дорохов [и др.] – СПб.: Лань, 2010. - 352 с.	ЭБС «Лань»
3	Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И.Малафеев, А.И.Копейкин. – СПб.: Лань, 2012. - 320 с.	ЭБС «Лань»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Обеспечение надежности технических систем» по состоянию на 01.09.2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Ермолов Л.С., Кряжков В.М., Черкун В.Е. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – М: Колос, 1982.	146 экз
2	Артемьев Ю.Н. Качество ремонта и надежность машин в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1981. – 239с.	5 экз
3	Надежность и ремонт машин. В.В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др. Под ред. В.В. Курчаткина. - М: Колос, 2000.-776с.	15 экз

Составитель:
К.т.н., доцент

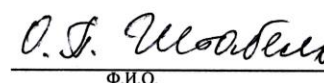


Н.Т. Кривочуров

Список верен:

Алтайский государственный
аграрный университет
30.09.2016 г.
Подпись


подпись


Ф.И.О.