

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56

Уникальный программный идентификатор:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **Основы теории надежности и работоспособности технических систем**

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Эксплуатация и сервис автомобилей»

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Курс 4

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой эксплуатации и технического сервиса машин (протокол № 5 от «25» января 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

**Составитель:** К.В. Кулаков, доцент кафедры эксплуатации и технического сервиса машин

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия Н. И. Веселовский, к.т.н, доцент кафедры эксплуатации и технического сервиса машин;

внешняя рецензия О.А. Леонов, заведующий кафедрой «Метрология, стандартизация и управление качеством» ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА «им. К.А. Тимирязева»

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надежности и работоспособности технических систем» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Эксплуатация и сервис автомобилей»

## 1.1 Цели и задачи дисциплины

*Цель* дисциплины — получение студентами знаний и навыков в области надежности машин, умение применять эти знания на производстве для обеспечения и повышения надежности техники. Дисциплина даёт возможность расширения и углубления знаний для успешной профессиональной деятельности; умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК- 8);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,</li><li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li><li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li><li>- методы испытаний техники на надежность;</li><li>- методы определения показателей надежности;</li><li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;</li><li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;</li><li>- анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li><li>- организовать испытания машин на надежность.</li></ul> <p>Владеть:</p>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надёжности графическими методами;</li> <li>- навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</li> </ul>
ПК-9	<p>способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК- 9);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надёжности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надёжность;</li> <li>- методы определения показателей надёжности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надёжности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надёжности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надёжности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надёжность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надёжности</li> </ul>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
		<p>графическими методами; навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>
ПК-15	<p>владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надёжности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надёжность;</li> <li>- методы определения показателей надёжности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надёжности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надёжности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надёжности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надёжность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надёжности графическими методами;</li> </ul> <p>навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>
ПК-20	способностью к выполнению в	Знать:

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
	<p>составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-20);</p>	<p>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,  - методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;  - закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;  - методы испытаний техники на надежность;  - методы определения показателей надежности;  - способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;  - систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;  - анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;  - организовать испытания машин на надежность.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;  - навыками определения показателей надежности графическими методами;  навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>
ПК-40	<p>способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40);</p>	<p>Знать:</p> <p>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,  - методы их выявления и предупреждения</p>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
		<p>неисправностей машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надежность;</li> <li>- методы определения показателей надежности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надежность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надежности графическими методами;</li> </ul> <p>навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Основы теории надежности и работоспособности технических систем» относится к вариативной части ООП. Она опирается на дисциплины метрология, стандартизация и сертификация, материаловедение и технология конструкционных материалов, триботехника.

### 3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих дисциплин)		
		1	2	3
1.	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	
2.	Материаловедение и технология конструкционных материалов	+		
3.	Триботехника	+		+

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 5 лет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

№ п.п	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры
			4
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	24	24
<b>1.1</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	22	22
	В том числе:	-	--
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	10	10
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	--
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	12	12
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*</b>	2	2
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа*</b>	145	145
	В том числе:	-	--
2.1	Изучение теоретического материала	90	90
2.2	Написание курсового проекта (работы)	-	-
2.3	Написание контрольной работы	45	45
2.4	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	10	10
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)</b>	9	9
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	5/180	5/180



**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	<b>Модуль 1. Основы теории надежности. Физические основы надежности технических систем</b>	Тема 1. Понятие о надежности технических систем. Термины и определения. Тема 2. Физические основы надежности Тема 3. Причины потери работоспособного состояния. Классификация отказов	6	ПК-15 ПК-40
2.	<b>МОДУЛЬ 2. Методы расчета показателей надежности. Испытание машин на надежность</b>	Тема 1. Теоретические законы и методы расчета показателей надежности Тема 2. Обеспечение надежности машин. Тема 3. Система и нормативы технического обслуживания и ремонта	4	ПК-15 ПК-40

**5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий**

**5.2.1. Практические занятия**

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	<b>Модуль 1. Основы теории надежности. Физические основы надежности технических систем</b>	1. Определение остаточного ресурса детали методом индивидуального прогнозирования; 2. Определение полного ресурса соединений 3. Расчет показателей долговечности на примере многократно усеченной информации 4. Графический метод обработки усеченной информации на примере расчета показателей долговечности	8	ПК-8 ПК-9 ПК-20
2.	<b>МОДУЛЬ 2. Методы расчета показателей надежности. Испытание машин на надежность</b>	1. Характеристики и закономерности изнашивания. 2. Определение остаточного и полного ресурсов соединений	4	ПК-8 ПК-9 ПК-20

*Примечание: в скобках для студентов 3,5 лет обучения*

**5.2.2 Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
-------	-------------------------------	--------------------	---------------------	----------------------------------

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Модуль 1. Основы теории надежности. Физические основы надежности технических систем	Определение надежности машин. Основные свойства надежности. Безотказность, долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью. Ремонтопригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтопригодность. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения. Оценочные показатели надежности. Методы и средства изучения износов. Методы повышения износостойкости. Методика обработки усеченной информации: расчет критерия согласия и выбор теоретического закона распределения; определение параметров теоретического закона распределения. Особенности обработки многократно усеченной информации.		ПК-8 ПК-9 ПК-20 ПК-15 ПК-40
2.	МОДУЛЬ 2. Методы расчета показателей надежности. Испытание машин на надежность	Формирование показателей надежности при проектировании. Обеспечение надежности при конструировании. Обеспечение надежности при производстве. Обеспечение работоспособного состояния ТиТТМО при эксплуатации. Система и нормативы технического обслуживания и ремонта.		ПК-8 ПК-9 ПК-20 ПК-15 ПК-40

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля (примеры)
	Л	Пр	Лаб	КР	СРС	
ПК-8		+		+	+	Тест, отчет по практической работе, контрольная работа
ПК-9		+		+	+	Отчет по практической работе, контрольная работа,
ПК-15	+	+			+	Конспект лекций, тест, отчет по практической работе
ПК-20		+			+	Устный ответ на практическом занятии, тест
ПК-40	+	+			+	Опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы

Л – лекции, Пр. – практические и семинарские занятия, Лаб. – лабораторные работы, КР – контрольная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Ушаков И.А Курс теории надежности систем: учеб. Пособие для

- вузов/И.А.Ушаков. – М.: Дрофа, 2008.
2. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: Учеб. для вузов/А.Н.Батищев, И.Г.Голубев, В.В.Курчаткин и др.; Под ред. А.Н.Батищева. – М.: Колос, 2007. – 424с.
  3. Надежность и ремонт машин: Учеб. для вузов/ В.В. Курчаткин, Н.Ф.Тельнов, К.А. Ачкасов, А.Н.Батищев и др.; Под ред. В.В. Курчаткина.- М.: Колос, 2000. – 776с.
  4. Сковородин В.Я., Тишкин Л.В. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники.– Л.: Лениздат, 1986.
  5. Технический сервис машин с.-х. назначения: Учеб. для вузов/ В.В.Варнаков, В.В.Стрельцов, В.Н.Попов, В.Ф. Карпенков.–М.: Колос,2003.
  6. Сухарев Э.А. Теория эксплуатационной надежности машин: Учеб. пособие/ Э.А.Сухарев.–2-е изд., перераб. и доп. – Ровно: Изд-во РГТУ, 2000.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК- 8);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надежность;</li> <li>- методы определения показателей надежности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;</li> </ul>	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
		<p>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надежность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надежности графическими методами;</li> <li>- навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</li> </ul>	
ПК-9	<p>способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных транспортно-технологических процессов и их</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> </ul>	<p>Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
	элементов (ПК- 9);	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надежность;</li> <li>- методы определения показателей надежности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надежность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надежности графическими методами;</li> </ul>	

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
		<p>навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>	
ПК-15	<p>владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надёжности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надёжность;</li> <li>- методы определения показателей надёжности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надёжности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надёжности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надёжности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать</li> </ul>	<p>Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
		<p>испытания машин на надежность.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надежности графическими методами;</li> </ul> <p>навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>	
ПК-20	<p>способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний техники на надежность;</li> <li>- методы определения показателей надежности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p>	<p>Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надежность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надежности графическими методами;</li> </ul> <p>навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>	
ПК-40	<p>способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории надежности и причины возникновения неисправностей машин,</li> <li>- методы их выявления и предупреждения неисправностей машин;</li> <li>- закономерности изнашивания деталей и способы повышения их износостойкости;</li> <li>- методы испытаний</li> </ul>	<p>Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>



Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
		<p>техники на надежность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы определения показателей надежности;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности;</li> <li>- систему и нормативы технического обслуживания и ремонта</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели надежности технических объектов с применением математических методов;</li> <li>- анализировать показатели надежности техники и разрабатывать мероприятия по ее повышению;</li> <li>- организовать испытания машин на надежность.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;</li> <li>- навыками определения показателей надежности графическими методами;</li> </ul> <p>навыками расчёта показателей надёжности и оценки надёжности машин.</p>	

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-8	<b>Знать:</b> способы измерений, классификацию измерительных средств, погрешность и средств измерения	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСис различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	выполнено правильно менее 55% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 56-74 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 75-85 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 86-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> выбирать средства измерения для контроля различных поверхностей, проводить и оценивать	Контрольная работа, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСис различной сложности.</i> Контрольная работа с заданиями различной сложности, Экзаменационные	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал,	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	результаты измерений		е билеты (практическая часть)		неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	«автоматизма»
	<b>Владеть:</b> универсальными средствами измерений	Лабораторные занятия, СРС	Ответы на занятиях Контрольная работа Отчет по лабораторным работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК9	<b>Знать:</b> стандарты предъявляющие требования и рекомендации к выпускаемой продукции в отрасли АПК	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСuС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	выполнено правильно менее 55% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 56-74 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 75-85 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 86-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	Контрольная работа, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСuС различной сложности.</i> Контрольная работа с заданиями различной сложности, <i>Экзаменационные билеты (практическая</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
			часть)		правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
	<b>Владеть:</b> способность организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	Лабораторные занятия, СРС	Ответы на занятиях Контрольная работа Отчет по лабораторным работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК15	<b>Знать:</b> методики экспериментальных исследований	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСuС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	выполнено правильно менее 55% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 56-74 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 75-85 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 86-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Контрольная работа, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСuС различной сложности.</i> Контрольная работа с заданиями различной сложности, Экзаменационные билеты (практическая	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
			часть)		правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
	<b>Владеть:</b> готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	Лабораторные занятия, СРС	Ответы на занятиях Контрольная работа Отчет по лабораторным работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК20 ПК-40	<b>Знать:</b> технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСuС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	выполнено правильно менее 55% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 56-74 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 75-85 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 86-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества	Контрольная работа, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты МСuС различной сложности.</i> Контрольная работа с заданиями различной сложности, <i>Экзаменационные билеты (практическая</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»



Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенции	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	продукции		часть)		правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
	<b>Владеть:</b> способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Лабораторные занятия, СРС	Ответы на занятиях Контрольная работа Отчет по лабораторным работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Код компетенции: ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-20, ПК-40**

**Примерные вопросы и тесты к модулю 1.**

#### **Вопросы**

1. Основные состояния технических объектов?
2. Что такое техническое обслуживание?
3. Поясните термины: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.
4. Дайте определения следующим понятиям: наработка, технические ресурс, срок службы, срок сохраняемости.
5. Продукция, виды продукции, ее свойства и качество.
6. Виды изнашивания деталей.
7. Основные закономерности изнашивания
8. Основные показатели изнашивания.
9. Мероприятия по уменьшению интенсивности изнашивания деталей машин.
10. Методы определения износов деталей машин и область их применения.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Приведите классификацию видов смазки и их характеристику.
2. В чем разница между понятиями «изнашиванием» и «износ».
3. Приведите числовые характеристики (параметры) распределения случайных величин и формулы для их расчета.
4. Изложите порядок обработки информации по надежности машин.
5. Каковы цель, назначение и особенности испытаний сельскохозяйственной техники на надежность?
6. Порядок расчета остаточного и полного технических ресурсов деталей и соединений.
7. Закон распределения Вейбулла.
8. Экспоненциальное распределение
9. Гиперэкспоненциальное распределение
10. Нормальный закон распределения
11. Выбор теоретического закона распределения.

**Код компетенции: ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-20, ПК-40**

**Примерные вопросы и тесты к модулю 2.**

#### **Вопросы**

1. Причины нарушения работоспособности и снижения надежности машин.
2. Что понимают под исправным и работоспособным состоянием машины?
3. Что понимают под обслуживаемым, восстанавливаемым и ремонтируемым объектами?

4. Что понимают под необслуживаемым, невозстановливаемым и неремонтируемым объектами?
5. Что понимают под отказом и повреждением?
6. Что понимают под техническим обслуживанием, восстановлением и ремонтом машин?
7. Понятие о ресурсе и сроке службы. В чем они измеряются?
8. Классификация отказов машин.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Как классифицируют отказы по характеру возникновения?
2. Изложите Ваше понимание предельных и допустимых без ремонта износ, размеров и др. параметров.
3. Как классифицируют отказы по их взаимосвязи?
4. Методы ремонта и их характеристика.
5. Может ли быть машина работоспособной, но не исправной? Ответ поясните примером.

### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольные задания (контрольная работа);
- отчет по лабораторным (практическим) работам;

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине (контрольная работа, другие виды контрольных заданий, отчеты и др.) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- коллоквиумы;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения курсового проекта (работы), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен.

Экзамены и зачёты проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (зачете) (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций и планируемых результатов обучения	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ПК-15, ПК-40	Опрос на лекции, проверка конспекта	10	15

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций и планируемых результатов обучения	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
	Практические занятия	ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-20, ПК-40	Отчет по лабораторным работам	15	25
	Самостоятельная работа студентов	ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-20, ПК-40	Контрольная работа	10	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен (зачет)	ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-20, ПК-40	Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО	20	40
			Итого:	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок успеваемости

1. Оценка «отлично» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответах (работах), но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **8.1. Основная учебная литература**

1. Зубарев, Ю.М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2328-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91074> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сапожников, В.В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115495> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-1268-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87584> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1216-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2031> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

5. Надежность и ремонт машин: Учеб. для вузов/ В.В. Курчаткин, Н.Ф.Тельнов, К.А. Ачкасов, А.Н.Батищев и др.; Под ред. В.В. Курчаткина.- М.: Колос, 2000. – 776с.

6. Щурин, К.В. Надежность машин : учебное пособие / К.В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121468> (дата обращения: 29.07.2019). —

Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Агроинженерия».	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73">http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73</a>
2	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Методические указания студентам: методические рекомендации и рабочие тетради (журналы лабораторных работ), позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям; основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: взаимозаменяемость, годность размеров, выбор средств измерения, погрешность, виды стандартов и др.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Практические занятия	Тетрадь для практических занятий по основам теории надежности и работоспособности технических систем.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### Методические рекомендации преподавателю.

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров.

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, курсовой работы (проекта), домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской

работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению семинаров, практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение (контрольной работы, курсовой работы (проекта)) в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

№	Название ПО	№ лицензии	Количество,
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			



Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и
Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам
Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	без ограничений
<b>Базовое ПО</b>		

1	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)</p> <p>СОСТАВ:  Операционные системы: Windows;  Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)  Visual Studio Professional (для лабораторий)  Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)  Windows Embedded  Приложения (Visio, Project, OneNote)  Office 365 для образования</p>	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>		<p>без ограничений  На 3 года по 2020  С26.06.17 по 26.06.20</p>
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<p><b>Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.</b>  Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12М-300-B1, LBS-AC-12М-8-B1]</p>		300
4.	7-Zip	свободно распространяемая		без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая		без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая		без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая		без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая		без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая		без ограничений
10.	Thunderbird	свободно распространяемая		без ограничений
<b>Специализированное ПО</b>				
	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)</p> <p>СОСТАВ:  Операционные системы: Windows;  Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)  Visual Studio Professional (для лабораторий)  Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)  Windows Embedded  Приложения (Visio, Project, OneNote)  Office 365 для образования</p>	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>		<p>без ограничений  На 3 года по 2020  С26.06.17 по 26.06.20</p>
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	

	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10
	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	без ограничений
	Учебная версия КОМПАС 3D	свободно распространяемая	без ограничений

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
301	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127[170 KE.Video Spectra	1

Учебные аудитории для практических занятий

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
301 Лаборатория ремонта двигателей	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127[170 KE.Video Spectra	1

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
301 Лаборатория ремонта двигателей	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127[170 KE.Video Spectra	1

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 3,5 года.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

№ п.п	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры
			3*
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	14	14
<b>1.1</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	12	12
	В том числе:	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	8	8
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	-
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	4	4
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*</b>	2	2
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа*</b>	121	121
	В том числе:	-	-
2.1	Изучение теоретического материала	66	66
2.2	Написание курсового проекта (работы)	45	45
2.3	Написание контрольной работы	-	-
2.4	<i>Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)</i>	10	10
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)</b>	9	9
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	4/144	4/144

Составитель: к.т.н., доцент

К.В. Кулаков

Рассмотрена на заседании кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, протокол № 12 «27» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой

В.М. Юдин

Одобрена методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса, протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета электроэнергетики и технического сервиса

О.А. Липа

И.о. начальника управления по информационным технологиям, дистанционному обучению и региональным связям «27» августа 2019 г.

А.В. Закабунин

Директор научной библиотеки «27» августа 2019 г.

Я.В. Чупахина