

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

«01» сентября 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ФТД.02 Испытания машин на надежность

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Разработчик рабочей программы:

доцент, кандидат технических наук Булыгин Николай Николаевич

Воронеж – 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 010120-02 от 01.09.2022 г.).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  **В.Г. Козлов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №01 от 01.09.2022 г).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  **О.М. Костиков**

**Рецензент рабочей программы** технический директор ООО «Добрыня»  
Добринского района Липецкой области Д.В. Сапельников

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

**Цель** дисциплины состоит в приобретении студентами знаний по планированию испытаний на надежность и выбору технических средств для их реализации.

### 1.2. Задачи дисциплины

**Задачи дисциплины** – изучение видов испытаний, методики выбора планов испытаний, методов испытаний, технических средств для испытаний на надежность.

### 1.3. Предмет дисциплины

**Предмет дисциплины** – назначение и классификация испытаний на надежность, планирование испытаний, методы испытаний и технические средства для проведения испытаний.

### 1.4 Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина испытания машин на надежность относится к факультативным дисциплинам осваиваемых дисциплин учебного плана.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Данная дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами: Б1.О.29 Тракторы и автомобили, Б1.О.34 Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины, Б1.В.09 Технология ремонта машин.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-3	Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	315	Классификацию испытаний на надежность, методику выбора планов испытаний
		У14	Выбирать план испытаний на надежность и технические средства для их осуществления
		Н11	Расчета параметров плана испытаний

## 3. Объем дисциплины и виды работ

### 3.1 Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72
Общая контактная работа, ч	26,15	26,15
Общая самостоятельная работа, ч	45,85	45,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	26,00	26,00
лекции	14	14
практические занятия, всего	12	12
из них в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы, всего	-	-

из них в форме практической подготовки	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	37,00	37,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
экзамен	-	-
зачет с оценкой	-	-
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к экзамену	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации (зачёт,зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72
Общая контактная работа, ч	4,15	4,15
Общая самостоятельная работа, ч	67,85	67,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	4,00	4,00
лекции	2	2
практические занятия, всего	2	2
из них в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы, всего	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	59,00	59,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-

экзамен	-	-
зачет с оценкой	-	-
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к экзамену	-	-
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Планирование испытаний на надежность. Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора.

Раздел 2. Методы и средства испытаний на надежность. Эксплуатационные и полигонные испытания. Ускоренные и имитационные испытания, условия подбора, коэффициент ускорения и т.д. Метод испытаний материалов на износостойкость при ударно-абразивном изнашивании. Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о нежестко закрепленные абразивные частицы. Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о закрепленные абразивные частицы. Метод испытаний на газоабразивное изнашивание. Метод испытаний материалов на изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии. Комплексные стендовые испытания. Технические средства ускоренных испытаний.

### 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

#### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Планирование испытаний на надежность	4	-	4	6,5
Раздел 2. Методы и средства испытаний на надежность	8	-	8	30,5
<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>37</b>

#### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Планирование испытаний на надежность	1	-	1	12,5

Раздел 2. Методы и средства испытаний на надежность	1	-	1	46,5
<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>59</b>

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
<b>Раздел 1. Планирование испытаний на надежность</b>			<b>6,5</b>	<b>12,5</b>
1.	Классификация испытаний на надежность. Контрольные, оценочные, предварительные, приемочные, исследовательские, доводочные, граничные и аттестационные испытания.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.192 -198). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1,5	2,5
2.	Планы испытаний на надежность.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.198 -203). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1	2
3.	Порядок планирования испытаний.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.203 -204). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1	2
4.	Сравнительная эффективность планов испытаний.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.204 -205). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1	2
5.	Расчет параметров планов испытаний.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.205 -211). Режим доступа:	2	4

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		<a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>		
<b>Раздел 2. Методы и средства испытаний на надежность</b>			<b>32,5</b>	<b>46,5</b>
6.	Эксплуатационные и полигонные испытания. Ускоренные и имитационные испытания, условия подobia, коэффициент ускорения и т.д.	<p>1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.209 -211, 227-230). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a></p> <p>2. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, - (с.270 -277). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a></p>	6	9
7.	Метод испытаний материалов на износостойкость при ударно-абразивном изнашивании.	<p>Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.211 -213). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a></p>	6	9
8.	Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о закрепленные абразивные частицы. Метод испытаний на газоабразивное изнашивание.	<p>Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.213 -216). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a></p>	6	9
9.	Метод испытаний материалов на изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии.	<p>Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.216 -218). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a></p>	4	9
10.	Комплексные стендовые испытания. Технические средства ускоренных испытаний.	<p>Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.218 -227).</p>	6,5	10,5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заоч- ная
		Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>		
<b>Всего</b>			<b>37</b>	<b>59</b>



## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Планирование испытаний на надежность	ПК-3	З15
		У14
		Н11
Раздел 2. Методы и средства испытаний на надежность	ПК-3	У14

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

#### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

##### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

Не предусмотрены

**5.3.1.2. Задачи к экзамену**

Не предусмотрены

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрены

**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Цель испытаний на надежность. Объекты. Методы сбора информации.	ПК-3	315
2.	Контрольные, оценочные, предварительные испытания.	ПК-3	315
3.	Приемочные и приемо-сдаточные испытания.	ПК-3	315
4.	Определительные испытания (исследовательские, доводочные, граничные и аттестационные).	ПК-3	315
5.	Типовые и периодические испытания.	ПК-3	315
6.	Нормальные и ускоренные испытания.	ПК-3	315
7.	Планы испытаний на надежность.	ПК-3	315
8.	Порядок планирования испытаний.	ПК-3	315
9.	Сравнительная эффективность планов испытаний.	ПК-3	315 У14
10.	Принципы выбора режимов ужесточенных испытаний.	ПК-3	315 У14
11.	Выбор режимов ускоренных испытаний.	ПК-3	315 У14
12.	Эксплуатационные и полигонные испытания.	ПК-3	315
13.	Метод испытаний материалов на износостойкость при ударно-абразивном изнашивании.	ПК-3	315
14.	Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о нежестко закрепленные абразивные частицы.	ПК-3	315
15.	Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о закрепленные абразивные частицы.	ПК-3	315
16.	Метод испытаний на газоабразивное изнашивание.	ПК-3	315
17.	Метод испытаний материалов на изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии.	ПК-3	315
18.	Стендовые испытания подшипников.	ПК-3	315
19.	Стендовые испытания зубчатых колес.	ПК-3	315
20.	Комплексные стендовые испытания. Технические средства ускоренных испытаний.	ПК-3	315

**5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрен

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)**

Не предусмотрены

**5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Испытания машин бывают: а) технические и технологические; б) простые и сложные; в) объективные и субъективные; г) постепенные и последовательные; д) полигонные и стендовые.	ПК-3	315
2	Различают виды испытаний: а) постепенные и последовательные; б) объективные и субъективные; в) технические и технологические; г) определительные и контрольные; д) простые и сложные.	ПК-3	315
3	В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия не восстанавливаются, а испытания ведутся до определенной наработки:  а) NUr б) NUN в) NRT г) NRr д) NUT	ПК-3	315 У14
4	В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия не восстанавливаются, а испытания ведутся до появления определенного количества отказов:  а) NUr б) NUN в) NRT г) NRr д) NUT	ПК-3	315 У14
5	В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия не восстанавливаются, а испытания ведутся до отказа всех изделий:  а) NUr б) NUN в) NRT г) NRr д) NUT	ПК-3	315 У14
6	В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия восстанавливаются, а испытания ведутся до появления определенного количества отказов:  а) NUr б) NUN в) NRT г) NRr д) NUT	ПК-3	315 У14
7	В каком из приведенных планов отказавшие изделия восстанавливаются, а испытания ведутся до получения определенной наработки: а) NUr	ПК-3	315 У14

	б) NUN в) NRT г) NRr д) NUT		
8	При формировании испытаний методом ужесточения режимов работы необходимо, чтобы выполнялось условие, которое записывается так: $P(t_y) = P(t_3)$ . Как называется это условие:  а) условие равенства коэффициентов вариации; б) условие физического подобия; в) условия равенства нагрузок; г) условие равенства режима работы; д) условие математического подобия.	ПК-3	315
9	Какие методы испытаний машин на надежность дают наиболее достоверные результаты:  а) стендовые испытания; б) эксплуатационные; в) полигонные; г) ускоренные; д) форсированные.	ПК-3	315 У14
10	При испытании свойств материалов, определяющих надежность изделий, в качестве объектов могут быть:  а) образцы; б) сопряжения и кинематические пары; в) узлы машин; г) машина в целом; д) система машин.	ПК-3	315
11	При изучении взаимодействия отдельных механизмов и элементов конструкции на показатели работоспособности, в качестве объектов могут быть:  а) образцы; б) сопряжения и кинематические пары; в) узлы машин; г) машина в целом; д) система машин.	ПК-3	315
12	При изучении влияния различных факторов на срок службы сопряжений, в качестве объектов могут быть:  а) образцы; б) кинематические пары; в) узлы машин; г) машина в целом; д) система машин.	ПК-3	315
13	План NUN используют для сбора: а) полной информации; б) усеченной информации; в) сокращенной информации; г) многократно усеченной; д) неполной.	ПК-3	315 У14
14	В плане испытаний NUN буква N означает: а) число отказов; б) число предельных состояний;	ПК-3	315 У14

	<ul style="list-style-type: none"> <li>в) число замен;</li> <li>г) число изделий, поставленных под наблюдение;</li> <li>д) число запасных частей.</li> </ul>		
15	<p>В плане испытаний NUr, буква r означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) число отказов;</li> <li>б) число замен;</li> <li>в) число изделий, поставленных под наблюдение;</li> <li>г) число запасных частей;</li> <li>д) запасное число.</li> </ul>	ПК-3	315 У14
16	<p>Для сбора информации о безотказности машин используют план:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) NUR;</li> <li>б) NUN;</li> <li>в) NUT;</li> <li>г) NRT;</li> <li>д) NRr.</li> </ul>	ПК-3	315 У14
17	<p>Для ресурсных испытаний используют план:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) NUR;</li> <li>б) NUN;</li> <li>в) NUT;</li> <li>г) NRT;</li> <li>д) NRr.</li> </ul>	ПК-3	315 У14
18	<p>Эксплуатационные испытания обладают недостатком:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) краткостью;</li> <li>б) неточностью;</li> <li>в) длительностью;</li> <li>г) простотой;</li> <li>д) сложностью.</li> </ul>	ПК-3	315
19	<p>План NRT используют для сбора информации о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) долговечности;</li> <li>б) ремонтпригодности;</li> <li>в) сохраняемости;</li> <li>г) безотказности;</li> <li>д) работоспособности.</li> </ul>	ПК-3	315
20	<p>Ускоренные испытания проводятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) эксплуатационными испытаниями;</li> <li>б) планированием испытаний;</li> <li>в) повышением надежности;</li> <li>г) ужесточением по нагружению;</li> <li>д) снижением нагрузки.</li> </ul>	ПК-3	315
21	<p>В обозначении плана испытаний первая буква N означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) наличие восстановления;</li> <li>б) отсутствие восстановления;</li> <li>в) число испытываемых объектов;</li> <li>г) критерий прекращения испытаний;</li> </ul>	ПК-3	315 У14
22	<p>В обозначении плана испытаний буква U означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) наличие восстановления;</li> <li>б) отсутствие восстановления;</li> <li>в) число испытываемых объектов;</li> <li>г) критерий прекращения испытаний;</li> </ul>	ПК-3	315 У14
23	<p>В обозначении плана испытаний буква R означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) наличие восстановления;</li> </ul>	ПК-3	315 У14

	б) отсутствие восстановления; в) число испытываемых объектов; г) критерий прекращения испытаний;		
24	В обозначении плана испытаний буква Т означает: а) наличие восстановления; б) отсутствие восстановления; в) число испытываемых объектов; г) критерий прекращения испытаний – по истечению заданного времени Т;	ПК-3	315 У14
25	В обозначении плана испытаний буква г означает: а) наличие восстановления; б) отсутствие восстановления; в) число испытываемых объектов; г) критерий прекращения испытаний – после наступления г-го отказа;	ПК-3	315 У14
26	В обозначении плана испытаний третья буква N означает: а) наличие восстановления; б) отсутствие восстановления; в) число испытываемых объектов; г) критерий прекращения испытаний – после отказа всех объектов;	ПК-3	315 У14
27	При планировании испытаний буквой $\alpha$ обозначается: а) риск поставщика; б) риск заказчика; в) приемочное значение наработки на отказ; г) браковочное значение наработки на отказ;	ПК-3	315
28	При планировании испытаний буквой $\beta$ обозначается: а) риск поставщика; б) риск заказчика; в) приемочное значение наработки на отказ; г) браковочное значение наработки на отказ;	ПК-3	315
29	При планировании испытаний буквой $T_0$ обозначается: а) риск поставщика; б) риск заказчика; в) приемочное значение наработки на отказ; г) браковочное значение наработки на отказ;	ПК-3	315
30	При планировании испытаний буквой $T_1$ обозначается: а) риск поставщика; б) риск заказчика; в) приемочное значение наработки на отказ; г) браковочное значение наработки на отказ;	ПК-3	315
31	На чём основывается расчет числа испытываемых образцов: а) количество отказов в зависимости от наработки; б) значение коэффициента вариации в зависимости от механизма отказа; в) зависимость безотказности объектов от наработки; г) зависимость точности и доверительной вероятности от результатов испытаний	ПК-3	315
32	Воспроизведение неблагоприятного, но реального сочетания факторов, снижающих долговечность машины относится к испытаниям: а) контрольным;	ПК-3	315

	<ul style="list-style-type: none"> <li>б) граничным;</li> <li>в) определительным;</li> <li>г) сравнительным</li> </ul>		
33	<p>Круглосуточные испытания, учащенное приложение нагрузки производятся для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) уплотнения времени;</li> <li>б) ужесточения режимов;</li> <li>в) проведения граничных испытаний;</li> <li>г) проведения контрольных испытаний;</li> </ul>	ПК-3	315
34	<p>Интенсификация факторов нагружения происходит при испытаниях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) уплотненных по времени;</li> <li>б) ужесточенных по факторам нагружения;</li> <li>в) доводочных;</li> <li>г) исследовательских</li> </ul>	ПК-3	315
35	<p>При проведении ужесточенных испытаний должно соблюдаться условие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Не должна достигаться критическая область процесса разрушения;</li> <li>б) нагрузка не должна превышать обычную эксплуатационную;</li> <li>в) увеличение нагрузки должно быть не более, чем в 2,5 раза в сравнении с обычной эксплуатационной;</li> <li>г) увеличение нагрузки должно быть не более, чем в 1,5 раза в сравнении с обычной эксплуатационной;</li> </ul>	ПК-3	315
36	<p>При испытании объектов на усталость оценка чувствительности к концентраторам напряжения оценивается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) пределом выносливости материала;</li> <li>б) эффективным коэффициентом концентрации напряжений;</li> <li>в) максимальным напряжением цикла;</li> <li>г) минимальным напряжением цикла;</li> </ul>	ПК-3	315
37	<p>При испытании объектов на усталость долговечность образца это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) количество циклов нагружения до разрушения при заданных условиях испытания;</li> <li>б) количество циклов нагружения до достижения предела выносливости;</li> <li>в) количество циклов нагружения до разрушения при минимальном напряжении;</li> <li>г) количество циклов нагружения до разрушения при максимальном напряжении;</li> </ul>	ПК-3	315
38	<p>При испытании объектов на усталость коэффициент асимметрии цикла это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) отношение максимального напряжения цикла к минимальному;</li> <li>б) отношение минимального напряжения цикла к максимальному;</li> <li>в) отношение предела выносливости материала к максимальному напряжению цикла;</li> <li>г) отношение предела выносливости материала к минимальному напряжению цикла</li> </ul>	ПК-3	315



39	При испытании объектов на износ быстрее всего результат можно получить при применении метода измерения износа: а) по изменению массы образца; б) микрометрированием; в) метода слепков; г) метода лунок	ПК-3	315 У14
40	При определении стойкости деталей ЦПГ двигателя к износу применяют: а) вибрационный стенд; б) инерционный стенд; в) абразивную ванну; г) стенд для испытания в запыленной среде	ПК-3	315 У14
41	При испытании тормозов и сцепления применяют: а) вибрационный стенд; б) инерционный стенд; в) абразивную ванну; г) стенд для испытания в запыленной среде	ПК-3	315 У14
42	При испытании гусеничных цепей применяют: а) вибрационный стенд; б) инерционный стенд; в) абразивную ванну; г) стенд для испытания в запыленной среде	ПК-3	315 У14
43	При испытании кабин применяют: а) вибрационные стенды; б) инерционные стенды; в) абразивные ванны; г) стенды для испытания в запыленной среде	ПК-3	315 У14
44	При испытании топливной аппаратуры применяют: а) вибрационные стенды; б) инерционные стенды; в) абразивные ванны; г) стенды для испытания в запыленной среде	ПК-3	315 У14
45	Эффективность ускоренных испытаний оценивают по а) коэффициенту ускорения; б) вероятности безотказной работы; в) среднему ресурсу; г) коэффициенту вариации времени безотказной работы	ПК-3	315
46	При выборе режимов испытания в качестве характеристик нагружения используют: а) энергозатраты; б) нагруженность элементов машин; в) эксплуатационные показатели (производительность, пропускная способность и т.д.); г) все вышеназванное	ПК-3	315
47	При увеличении количества испытываемых объектов а) увеличивается точность результатов испытаний; б) снижается точность результатов испытаний; в) увеличивается стоимость испытаний; г) снижается стоимость испытаний	ПК-3	315
48	При уменьшении количества испытываемых объектов а) увеличивается точность результатов испытаний;	ПК-3	315

	б) снижается точность результатов испытаний; в) увеличивается стоимость испытаний; г) снижается стоимость испытаний		
49	Для каких объектов проводят испытания на надежность? а) опытных; б) модернизированных; в) серийных или отремонтированных; г) всех вышеназванных	ПК-3	315
50	Чем начинаются и заканчиваются испытания на надежность? а) подбором оборудования; б) технической экспертизой; в) расчетом стоимости испытаний; г) сбором и анализом рекламаций	ПК-3	315

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Какие виды испытаний машин на надежность различают в соответствии с действующей классификацией? Назовите основные цели испытаний и приведите области применения различных типов испытаний.	ПК-3	315
2.	Каково назначение и разновидности контрольных испытаний машин? Перечислите особенности приемочных испытаний.	ПК-3	315
3.	Какие виды испытаний проводят с изделием при передаче его в серийное производство?	ПК-3	315
4.	С какой целью используют метод однократной выборки в исследовании надежности машин? В какой последовательности реализуются этапы определительных испытаний?	ПК-3	315
5.	Какие планы испытаний используют при оценке надежности машин? Дайте их краткую характеристику.	ПК-3	315
6.	Укажите планы контрольных испытаний в зависимости от поставленных задач и характера изделия.	ПК-3	315
7.	В чем сущность планирования и проведения испытаний ограниченной продолжительности?	ПК-3	315
8.	В каком порядке осуществляется выбор плана испытаний и определение числа испытываемых изделий? Какая информация лежит в основе расчета параметров плана испытаний?	ПК-3	315
9.	Как можно сократить время испытаний? Опишите схему обоснования режимов ускоренных испытаний. Назовите критерий оценки эффективности методов ускоренных испытаний.	ПК-3	315
10.	Перечислите основные методы лабораторных испытаний. Дайте их краткую характеристику.	ПК-3	315
11.	С какой целью проводят стендовые испытания? Назовите способы задания внешних нагрузок. Что показывает диаграмма блока нагружения?	ПК-3	315
12.	В чем сущность полигонных и эксплуатационных испытаний? В какой последовательности их проводят?	ПК-3	315
13.	В чем состоит специфика оценки надежности по результатам	ПК-3	315

	испытаний?		
14.	Какова цель определительных испытаний?	ПК-3	315
15.	Чем отличаются определительные испытания восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий?	ПК-3	315
16.	Каковы преимущества проведения форсированных испытаний?	ПК-3	315
17.	Какими способами можно сократить число образцов для проведения испытаний?	ПК-3	315
18.	Как производится расчетно-экспериментальная оценка надежности по критериям работоспособности?	ПК-3	315
19.	Как оценивается вероятность отсутствия отказов отдельных видов? 9. Какое назначение имеют контрольные испытания?	ПК-3	315
20.	Как составляется план проведения испытаний, обеспечивающий простоту и экономичность испытаний?	ПК-3	315

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Рассчитать число испытываемых образцов для плана [N,U,N] при законе распределения Вейбулла	ПК-3	H11
2.	Рассчитать число испытываемых образцов для плана [N,U,N] при нормальном законе распределения	ПК-3	H11
3.	Определить время испытания образцов по известным данным	ПК-3	H11
4.	Спланировать испытания для известных $\alpha$ -«риск поставщика», $\beta$ -«риск заказчика», $T_0$ – приемочное значение наработки на отказ, $T_1$ - браковочное значение наработки на отказ	ПК-3	H11

### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрен

### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3			Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
315	Классификацию испытаний на надежность, методику выбора планов испытаний			1-20	

У14	Выбирать план испытаний на надежность и технические средства для их осуществления			9-11	
Н11	Расчета параметров плана испытаний				

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
315	Классификацию испытаний на надежность, методику выбора планов испытаний	1-50	1-20	
У14	Выбирать план испытаний на надежность и технические средства для их осуществления	3-7, 13-17, 21-226, 39-44		
Н11	Расчета параметров плана испытаний			1-4

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 6.1 Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Кравченко И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [электронный ресурс]: Учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин - Москва: Альфа-М, 2012 - 336 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Учебное	Основная
2.	Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [электронный ресурс]/ В.А. Зорин- Москва: Магистр-Пресс, 2005 - 536 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Учебное	Дополнительная
3.	Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие [электронный ресурс]: О.И. Поливаев, О.М. Костилов – СПб.: Издательство «Лань», 2017-280 с. ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
4.	Испытания машин на надежность [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения самостоятельной работы для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия / Воронежский гос. аграр. ун-т; [сост.: Н.Н. Булыгин]. – Электрон. текстовые	Методическое	

	дан. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т, 2019. – Заглавие с титульного экрана. – Режим доступа: для авторизованных пользователей:		
5.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
15	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс. Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: машина для испытания металла на износ, машина для испытания металла на усталость, станок токарно-винторезный (для накатки валов), резцы различные, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, протяжки, комплекты, узлы и детали сельскохозяйственных машин, машина трения, образцы, стенд опрокидывания, блок - Т-40	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.12
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс. Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.224
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможно-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>стью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс. Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс. Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс. Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс. Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

### 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.29 Тракторы и автомобили	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Б1.О.34 Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины	Прикладной механики	Беляев А.Н.
Б1.В.09 Технология ремонта машин	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.



**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин Козлов В.Г.	15.06.2023 г.	Да  Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	-