


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.07.2021 21:39:04  
Уникальный программный ключ:  
525827591

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Инженерный факультет

«Утверждаю»  
Декан инженерного факультета  
Стребков С.В.  
«14 июля 2021 года



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Теория надежности машин

Направление подготовки/специальность – 35.04.06 Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»

Квалификация – магистр

Год начала подготовки: 2021

п. Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. №709;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. №340н;

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчик(и):** к.т.н., профессор кафедры технического сервиса в АПК  
Стребков С.В.,

к.т.н., доцент кафедры технического сервиса в АПК Бондарев А.В.

**Рассмотрена** на заседании кафедры технического сервиса в АПК

«11» 05 2021 г., протокол № 9/20-21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бондарев А.В.  
(подпись)

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Сахнов А.В.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины** формирование у обучающихся знаний, умений и навыков оценки надёжности машин и разработки мероприятий по ее повышению на различных стадиях их жизненного цикла.

### **1.2 Задачи:**

закключаются в овладении знаниями надежности технических систем, способах и средствах управления надежностью машин, умении решать насущные производственные вопросы, связанные со снижением затрат на поддержание техники в работоспособном состоянии, а также умение проектировать и рассчитывать узлы машин на основе подходов равнопрочности и надежности.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### **2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина**

«Теория надежности машин» относятся дисциплинам (модулям) по выбору 1 (ДВ.1) (Б1.В.ДВ.01.02) части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

### **2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП**

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Современные проблемы отрасли
	2. Топливо и смазочные материалы
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	3. Общепрофессиональная практика
	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные свойства и оценочные показатели надёжности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости; способы получения исходной опытной информации; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать мероприятия по повышению надёжности машин, эксплуатируемых в с. х. производстве</li></ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками планирования и проведения испытаний машин на надежность; расчета показателей надежности и оценки надежности машин;</li></ul>

Содержание дисциплины является логическим продолжением изучения дисциплин бакалавриата («Надежность технических систем», «Технология

ремонта машин»). В свою очередь оно служит основой для освоения остальных дисциплин подготовки магистра, а также для проведения исследований.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-2.1 Готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<p><b>Знать:</b> основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной отработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин</p> <p><b>Уметь:</b> задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать</p>

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
			<p>и проводить испытания машин на надежность</p> <p><b>Владеть:</b> методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин; методикой оценки показателей надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации</p>

## 4 ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Общая трудоемкость, всего, час	144	144
зачетные единицы	4	4
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>32,25</b>	<b>12,75</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	16	2
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	16	6
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	6
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>17</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>94,75</b>	<b>121,75</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	29	32
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	29	32
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	15	36
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	11,75	11,25
Подготовка к зачету	10	10

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. «Управление надежностью машин»</b>	<b>61</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>69</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>64</b>
1.1 Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы	15	2	1	12	16	1	1	14
1.2 Общие понятия об управлении надёжностью машин	16	2	2	12	17	1	1	15
1.3 Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы	14	2	2	10	17	-	-	17
1.4 Исследование надёжности резервированных технических систем	13	2	1	10	15	-	-	15
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<b>3</b>	-	1	2	<b>4</b>	-	1	3
<b>Модуль 2. «Конструкторские и технологические методы обеспечения надёжности машин. Резервирование»</b>	<b>65,75</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>48,75</b>	<b>62,75</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>57,75</b>
2.1 Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов	16,75	2	2	12,75	15,75	1	1	13,75
2.2 Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании	16	2	2	12	13	1	1	11
2.3 Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением	16	2	2	12	15	-	-	15
2.4 Технологические методы обеспечения надёжности элементов	13	2	1	10	15	-	-	15
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<b>4</b>	-	2	2	<b>4</b>	-	1	3
<i>Предэкзаменационные консультации</i>		-				-		
<i>Текущие консультации</i>		-				6		
<i>Установочные занятия</i>		-				2		
<i>Промежуточная аттестация</i>		0,25				0,25		
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<b>32,25</b>	16	16	94,75	<b>18,25</b>	4	6	121,75
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>		17				4		
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>		94,75				121,75		
<i>Общая трудоемкость</i>		144				144		

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины	
<b>Модуль 1. «Управление надежностью машин»</b>	
1.1	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы
1.2	Общие понятия об управлении надёжностью машин
1.3	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы
1.4	Исследование надёжности нерезервированных технических систем
<b>Модуль 2. «Конструкторские и технологические методы обеспечения надёжности машин. Резервирование»</b>	
2.1	Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов
2.2	Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании
2.3	Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением
2.4	Технологические методы обеспечения надёжности элементов

## 5. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы, час				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные и практические занятия	Самостоятельная работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ПК-2	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>94,75</b>	<b>зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>1. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Управление надежностью машин»</b>		ПК-2	<b>61</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>УО, тест, СЗ</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
1.1	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы		15	2	1	12	Устный опрос		
1.2	Общие понятия об управлении надёжностью машин		116	2	2	12	Устный опрос		
1.3	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы		14	2	2	10	Устный опрос		
1.4	Исследование надёжности нерезервированных технических систем		13	2	1	10	Устный опрос		



№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы, час				Форма кон- троля зна- ний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные и прак- тические занятия	Самостоятельная ра- бота			
	<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>		3	-	1	2	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 2. «Конструкторские и технологические методы обеспечения надежности машин. Резервирование»</b>		ПК-2	<b>65,75</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>48,75</b>	<b>УО, тест, СЗ</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
2.1	Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов		16,75	2	2	12,75	Устный опрос		
2.2	Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании		16	2	2	12	Устный опрос		
2.3	Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением		16	2	2	12	Устный опрос		
2.4	Технологические методы обеспечения надёжности элементов		13	2	1	10	Устный опрос		
	<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>		4	-	2	2	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>2. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>3. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>4. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								+	+
<b>5. Промежуточная аттестация</b>							<b>Зачет</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;

- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### ***5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)***

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учеб. пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 167 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0430-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/944892> (дата обращения: 27.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В.А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/7596. - ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1136796> (дата обращения: 27.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Мясоедова, Т. Н. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / Мясоедова Т.Н., Плуготаренко Н.К. - Ростов-на-Дону:Южный федеральный университет, 2016. - 84 с.: ISBN 978-5-9275-2307-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/999624> (дата обращения: 27.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 192 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010958-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1124984> (дата обращения: 27.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Остяков, Ю. А. Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: Учебное пособие / Остяков Ю.А., Шевченко И.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с. (ВО: Бакалавриат (МАТИ-МАИ)) ISBN 978-5-16-011108-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/513552> (дата обращения: 27.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. / Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

2. УМК по дисциплине «Теория надежности машин» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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.
Практические (лабораторные) занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Механизация и электрификация сельского хозяйства Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

#### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
7. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
8. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
9. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
17. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
18. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 806.	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование (компьютер, монитор,

	клавиатура, проектор, экран, аудиосистема), доска настенная, доступ в интернет.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №814	Специализированная мебель на 24 посадочных места; Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска настенная маркерная; Проектор Epson; Экран проектора Cactus; Аппарат АВП-М; Аппарат для определения температуры вспышки в открытом тигле; Аппарат для определения давления насыщенных паров автомобильных бензинов АДП-02; Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле; Аппарат ПАФ; Аппарат температур застывания и помутнения дизельных топлив ЛАЗ-М1; Аппарат для разгонки светлых нефтепродуктов АРНС-1Э; Лаборатория анализа масел «Лама 7»; Лабораторный комплект для анализа качества нефтепродуктов 2М7; Машина на трение и износ СМТ-1; Прибор «Термотон-01М»; Вытяжной шкаф; Шкаф ШСВЛ-80; Комплект оборудования для определения смазывающей способности дизельного топлива Смазка-ДТ в соответствии с ГОСТ ИСО 12156-1; ВИС-Т-09-3 Термостат жидкостный; Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-ЛАБ-11 с системой автоматического пожаротушения; Аппарат ИПБ-1; Анализатор рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный содержания серы в нефти и нефтепродуктах Спектроскан SUL.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУ (принтер, сканер, копир).

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 806	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security

	для бизнеса (Договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 814	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или)

тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**  
по дисциплине **ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ МАШИН**  
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки / специальность – 35.04.06 Агроинженерия

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

Квалификация – магистр

Год начала подготовки: 2021

п. Майский 2021

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2	Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-2.1 Готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Первый этап (пороговой уровень)	<i>Знать:</i> основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной отработки изделий; задачи	Модуль №1 «Управление надежностью машин»	Устный опрос, тестирование	Зачет
					Модуль №2 «Конструкторские и технологические методы обеспечения надежности машин. Резервирование»	Устный опрос, тестирование	Зачет

				исследования надежности; цель и виды испытаний машин			
			Второй этап (продвину-тый уро-вень)	<b>Уметь:</b> основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной отработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин	Модуль №1 «Управление надежностью машин»	Устный опрос, тестирование	Зачет
		Модуль №2 «Конструкторские и технологические методы обеспечения надежности машин. Резервирование»			Устный опрос, тестирование	Зачет	

			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной обработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность	Модуль №1 «Управление надежностью машин» Модуль №2 «Конструкторские и технологические методы обеспечения надежности машин. Резервирование»	Устный опрос, тестирование Устный опрос, тестирование	Зачет Зачет
--	--	--	-------------------------------------	--	---	--	----------------

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
ПК-2	ПК-2.1 Готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<i>Не готов</i> к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<i>Частично готов</i> к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<i>Владеет готовностью</i> к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<i>Свободно владеет готовностью</i> к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК
	<b>Знать:</b> основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технические системы и их элементы; этапы создания технических систем; принципы	Не знает основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы	Частично знает основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы	Знает основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы	В полном объеме знает основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы

	<p>технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной обработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин</p>	<p>экспериментальной обработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин</p>	<p>элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной обработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин</p>	<p>создания технических систем; принципы экспериментальной обработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин</p>	<p>их элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной обработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин</p>
--	--	---	--	---	---

	<p><b>Уметь:</b> задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность</p>	<p>Не умеет задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность</p>	<p>Частично умеет задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность</p>	<p>Умеет задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность</p>	<p>Способен самостоятельно задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность</p>
	<p><b>Владеть:</b> методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин; методикой оценки показателей</p>	<p>Не владеет методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин; методикой оценки показателей</p>	<p>Частично владеет методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин;</p>	<p>Владеет методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин;</p>	<p>Свободно владеет методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин;</p>

	испытаний машин; методикой оценки показателей надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации	надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации	методикой оценки показателей надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации	методикой оценки показателей надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации	методикой оценки показателей надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации
--	--	---	--	--	--



### **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**

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Текущий контроль**

##### **Устный опрос**

##### **Модуль 1**

1. Влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности машин;
2. Классификация и характеристика отказов;
3. Показатели надежности невосстанавливаемых систем;
4. Показатели надежности восстанавливаемых систем;
5. Методы анализа надежности технических систем;
6. Анализ надежности восстанавливаемых систем с основным соединением элементов;
7. Закономерности изнашивания деталей машин;
7. Методы обеспечения надежности изделий в процессе проектирования;
8. Технологические методы обеспечения надежности изделий;
9. Способы поддержания надежности техники в процессе ее эксплуатации;
10. Оценка надежности технических систем по опытным данным;
11. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

##### **Модуль 2**

1. Различные подходы к управлению и их краткая характеристика.
2. Структура управления надёжностью.
3. Технология управления надёжностью.
4. Сущность прогнозирования. Область применения и классификация методов прогнозирования надежности.
5. Прогнозирование надёжности машин на ранних стадиях их разработки по статистическим моделям (методика обоснования требований к уровню надёжности разрабатываемых объектов).
6. Согласование требований к надёжности.
7. Распределение требований к надёжности.
8. Анализ конструкторских методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
9. Физические методы обеспечения и расчёта надёжности элементов.
10. Анализ технологических методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
11. Перспективные технологические методы обеспечения надёжности элементов.
12. Классификация методов обеспечения надёжности систем.
13. Сущность и содержание структурных методов расчёта надёжности систем.
14. Обеспечение надёжности с использованием резервирования (классификация и выбор видов резервирования.).
15. Структурное резервирование и его классификация
16. Расчет показателей безотказности объектов с постоянным резервированием: формулировка задачи, расчёт ВБР для последовательно и параллельно соединённых элементов.

17. Методика расчёта показателей безотказности объектов со смешанным постоянным резервированием (изложить на конкретном примере).
18. Расчёт показателей безотказности с учётом изменения условий работы элементов.
19. Расчет показателей безотказности объектов при резервировании замещением: формулировка задачи, ССН объекта, расчётная зависимость, примеры резервирования.
20. Общие понятия о свойствах и показателях надёжности машин.
21. Определение показателей надёжности типа вероятность.
22. Определение показателей надёжности типа интенсивность.
23. Определение показателей надёжности типа среднее значение.
24. Определение показателей надёжности типа гамма-процент.
25. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.
26. Комплексные показатели надёжности.
27. Причины и механизмы снижения надёжности элементов.
28. Обеспечение и оценка надёжности узлов трения.
29. Методика расчёта показателей безотказности при скользящем резервировании.
30. Методика расчёта показателей безотказности «голосующих» систем.
31. Обеспечение оптимальной долговечности машин.

### Тестирование (примеры)

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит более 150 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-образовательной среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.belgau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждого студента, который определяется номером зачетной книжки.

#### 1. Что такое изнашивание?

- Процесс отделения частиц материала с поверхности детали, сопровождаемый изменением размера и (или) формы
- Процесс трения
- Процесс изменения формы

#### 2. Перечислите способы определения величины износа.

- Все ранее перечисленные
- Микрометрирование, весовой, метод искусственных баз
- Радиоактивных изотопов, по составу отработавшего масла

#### 3. Перечислите виды изнашивания в соответствии с классификацией

- Механические, коррозионно-механические и эрозионные
- Механические, коррозионные и эрозионные
- Механические и эрозионные

#### 4. Назначение противоизносных испытаний образцов.

- Оценка ремонтпригодности
- Оценка антифрикционных свойств
- Оценка долговечности

#### 5. Режимы трения, моделируемые на машине трения.

- Трение скольжения и трение качения
- Трение качения и трение качения с проскальзыванием

- Перечисленные выше

**6. Какие параметры, фиксируемые на машине трения, характеризуют антифрикционные свойства материалов образцов и смазочных материалов?**

- Момент трения
- Момент трения и температура
- Температура

**7. Виды контактов, моделируемые на машине трения.**

- Колодка-ролик, втулка-вал
- Колодка-ролик
- Вал-втулка

**8. Что такое абразивное изнашивание?**

- Отслоение материала с поверхности трения
- Деформация в результате воздействия абразивного зерна
- Царапающее воздействие абразивного зерна

**9. Какие факторы влияют на процесс изнашивания?**

- Физико-механические характеристики материала, режимы работы, среда
- Физико-механические характеристики материала, технология производства, режимы работы, среда
- Физико-механические характеристики материала, технология производства, режимы работы, среда, человеческий фактор

**10. На какие периоды делится классическая кривая изнашивания**

- На два периода - период нормальной эксплуатации и период старения
- На два периода - нормальной эксплуатации и экстремального изнашивания
- На три периода - период приработки, период нормальной эксплуатации и период экстремального изнашивания

**11. Что такое долговечность?**

- Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния
- Свойство объекта сохранять работоспособное состояние в течение всего периода эксплуатации
- Свойство объекта сохранять работоспособное состояние при аварийном режиме эксплуатации

**12. Как определить скорость изнашивания?**

- Величину износа умножить на период наработки, в течении которого он возник
- Величину износа разделить на период наработки, в течении которого он возник
- Определяется только мерительным инструментом

**13. Перечислите свойства надежности.**

- Безотказность, долговечность, восстанавливаемость и сохраняемость
- Отказостойкость, противоизносность, ремонтпригодность и сохраняемость
- Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость

**14. Какими показателями оценивают долговечность?**

- Нарботка, ресурс, срок службы

- Нарботка
- Скорость изнашивания

### 15. Что такое предельное состояние?

- Состояние, при котором дальнейшее его использование невозможно или нецелесообразно
- Состояние, при котором объект вышел за предел своего срока службы
- Состояние, при котором наступило разрушение объекта

### Промежуточная аттестация

#### Зачет

1. Различные подходы к управлению и их краткая характеристика.
2. Структура управления надёжностью.
3. Технология управления надёжностью.
4. Сущность прогнозирования. Область применения и классификация методов прогнозирования надёжности.
5. Прогнозирование надёжности машин на ранних стадиях их разработки по статистическим моделям (методика обоснования требований к уровню надёжности разрабатываемых объектов).
6. Согласование требований к надёжности.
7. Распределение требований к надёжности.
8. Анализ конструкторских методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
9. Физические методы обеспечения и расчёта надёжности элементов.
10. Анализ технологических методов обеспечения надёжности элементов и их краткая характеристика.
11. Перспективные технологические методы обеспечения надёжности элементов.
12. Классификация методов обеспечения надёжности систем.
13. Сущность и содержание структурных методов расчёта надёжности систем.
14. Обеспечение надёжности с использованием резервирования (классификация и выбор видов резервирования.).
15. Структурное резервирование и его классификация
16. Определение числа испытываемых систем  $N$  при определении средней наработки на отказ  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUN]$  для экспоненциального закона распределения.
17. Определение числа испытываемых систем  $N$  при определении средней наработки на отказ  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUN]$  для закона распределения Вейбула.
18. Определение параметров  $N$  и  $r$  при оценке  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUr]$ .
19. Определение параметров  $N$  и  $T$  при оценке  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUT]$ .
20. Средства испытаний (устройства, приспособления, стенды и т. п.)

#### *Второй этап (продвинутый уровень)*

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т.д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

## Текущий контроль

### Устный опрос

1. Соотношение экспериментальных исследований и испытаний систем с их испытаниями на надёжность.
2. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надёжность.
3. Программа и методика испытаний.
4. Планы испытаний на надёжность и их характеристика.
5. Методика выбора плана испытаний. Общая постановка задачи выбора плана испытаний
6. Определение средней продолжительности испытаний  $T_N$  по плану  $[NUN]$ .
7. Определение средней продолжительности испытаний  $T_r$   $[NUr]$ .
8. Определение средней продолжительности испытаний  $T_z$  по плану  $(NUz)$ .
9. Выбор оптимального плана испытаний
10. Методика определения параметров плана испытаний. Общая формулировка задачи.
11. Определение числа испытываемых систем  $N$  при определении средней наработки на отказ  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUN]$  для нормального закона распределения.
12. Определение числа испытываемых систем  $N$  при определении средней наработки на отказ  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUN]$  для экспоненциального закона распределения.
13. Определение числа испытываемых систем  $N$  при определении средней наработки на отказ  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUN]$  для закона распределения Вейбула.
14. Определение параметров  $N$  и  $r$  при оценке  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUr]$ .
15. Определение параметров  $N$  и  $T$  при оценке  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUT]$ .
16. Средства испытаний (устройства, приспособления, стенды и т. п.)
17. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.
18. Сущность, механизм абразивного изнашивания и методы его снижения.
19. Сущность, механизм усталостного изнашивания и методы его снижения.
20. Сущность, механизм кавитационного изнашивания и методы борьбы с ним.
21. Сущность и механизм изнашивания при заедании, его разновидности и методы борьбы с ним.
22. Сущность и механизм протекания фреттинг-коррозии, методы борьбы с ней.

### Тестирование (примеры)

#### 1. Что такое предельный износ?

- Износ, при котором размер детали выходит за пределы критически допустимого
- Величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация невозможна или нецелесообразна
- Износ, при котором размер детали меньше критически допустимого

#### 2. Какими критериями оценивают предельное состояние объекта?

- Микрометрированием и взвешиванием
- По увеличению эксплуатационных затрат
- Техническим, технологическим и технико-экономическим

#### 3. Что такое остаточный ресурс?

- Ресурс от момента оценки состояния до предельного состояния
- Разница между полным и межремонтным ресурсом
- Полный ресурс минус приработочный ресурс

#### 4. Какое требование предъявляется к остаточному ресурсу?

- Остаточный ресурс должен никогда не определяться
  - Остаточный ресурс должен быть меньше межремонтного ресурса
  - Остаточный ресурс должен быть больше или равен межремонтному ресурсу
- 5. Какие размеры называются допустимыми без ремонта?**
- Допустимым без ремонта называется размер, который не требует механической обработки
  - Допустимым без ремонта называется размер, обеспечивающий параметры соединения, соответствующие нормативно-технической документации
  - Допустимым без ремонта называется размер, численно равный номинальному
- 6. Какие размеры называются предельными?**
- Предельными называются размеры, при которых параметры сопряжения не соответствуют нормативно-технической документации
  - Предельными называются размеры, при которых предел сопротивления усталостному разрушению меньше допустимого значения
  - Предельными называются размеры, при которых обеспечивается предел текучести
- 7. Поясните сущность преобразования интегральной кривой в интегральную прямую при графических методах обработки информации.**
- Построение прямой методом наименьших квадратов
  - Построение интегральной прямой функции распределения
  - "Выпрямление" криволинейного участка интегральной функции при помощи квантиля
- 8. Расшифруйте аббревиатуру "ЗНР".**
- Закон нормального рассеивания
  - Закон нормального распределения
  - Зона нормального распределения
- 9. Расшифруйте аббревиатуру "ЗРВ".**
- Закон распределения Вейбулла
  - Зона распределения Вейбулла
  - Закон рассеивания Вейбулла
- 10. Расшифруйте аббревиатуру "ТЗР".**
- Теоретический закон рассеивания
  - Теоретическая зона распределения
  - Теоретический закон распределения
- 11. Что называется генеральной совокупностью?**
- Все объекты, по которым ведется оценка надежности
  - Часть объектов, по которым ведется оценка надежности
  - Часть объектов, которые устанавливают надежность всех объектов
- 12. Что называется выборкой?**
- Часть объектов генеральной совокупности, которые устанавливают надежность всех объектов
  - Часть объектов генеральной совокупности, по которым ведется оценка надежности
  - Тоже самое, что и генеральная совокупность

## Промежуточная аттестация

### Зачет

1. Расчет показателей безотказности объектов с постоянным резервированием: формулировка задачи, расчёт ВБР для последовательно и параллельно соединённых элементов.
2. Методика расчёта показателей безотказности объектов со смешанным постоянным резервированием (изложить на конкретном примере).
3. Расчёт показателей безотказности с учётом изменения условий работы элементов.
4. Расчет показателей безотказности объектов при резервировании замещением: формулировка задачи, ССН объекта, расчётная зависимость, примеры резервирования.
5. Общие понятия о свойствах и показателях надёжности машин.
6. Определение показателей надёжности типа вероятность.
7. Определение показателей надёжности типа интенсивность.
8. Определение показателей надёжности типа среднее значение.
9. Определение показателей надёжности типа гамма-процент.
10. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.
11. Комплексные показатели надёжности.
12. Причины и механизмы снижения надёжности элементов.
13. Обеспечение и оценка надёжности узлов трения.
14. Методика расчёта показателей безотказности при скользящем резервировании.
15. Методика расчёта показателей безотказности «голосующих» систем.
16. Обеспечение оптимальной долговечности машин.
17. Соотношение экспериментальных исследований и испытаний систем с их испытаниями на надёжность.
18. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надёжность.
19. Программа и методика испытаний.
20. Планы испытаний на надёжность и их характеристика.
21. Методика выбора плана испытаний. Общая постановка задачи выбора плана испытаний
22. Определение средней продолжительности испытаний  $T_N$  по плану  $[NUN]$ .
23. Определение средней продолжительности испытаний  $T_r$   $[NUr]$ .
24. Определение средней продолжительности испытаний  $T_z$  по плану  $(NUz)$ .
25. Выбор оптимального плана испытаний
26. Методика определения параметров плана испытаний. Общая формулировка задачи.
27. Определение числа испытываемых систем  $N$  при определении средней наработки на отказ  $\bar{T}_0$  по плану  $[NUN]$  для нормального закона распределения.

### *Третий этап (высокий уровень)*

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## Текущий контроль

### Устный опрос

1. Классификация и краткая характеристика методов управления надёжностью машин при эксплуатации.
2. Обоснование и корректировка регламентированной системы ТО и Р по периодичности (по наработке или календарному времени) и по объёму работ.
3. Характеристика системы ТО и Р по состоянию и роль технического диагностирования в этой системе.
4. Основные задачи и проблемы технического диагностирования.

5. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (обобщённо- статистический метод) в процессе их эксплуатации.
6. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (инструментально-статистический метод) в процессе их эксплуатации.
7. Определение допустимых значений параметров.
8. Различные подходы к обоснованию системы ТО и Р по состоянию.
9. Общая формулировка задачи обоснования ЗИП.
10. Расчёт количества однотипных элементов в комплекте ЗИП.
11. Прогнозирование технического состояния элементов при эксплуатации статистическими методами (инструментально- индивидуальный метод).
12. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надежности.
13. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического ряда износостойкости деталей.
14. Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.
15. Определение однородности статистической информации о надежности объекта.
16. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
17. Интервальная оценка и оценка ошибки переноса показателей надежности.

### **Тестирование (примеры)**

- 1. Назовите наиболее распространенные методы определения величины износа.**
  - Метод искусственных баз
  - Микрометрирование и весовой
  - Метод определения продуктов износа в смазочном материале
- 2. Перечислите термины, характеризующие события.**
  - Сбой, повреждение, отказ, переход в предельное состояние
  - Отказ
  - Повреждение, отказ
- 3. Назовите состояния, в котором может находиться объект.**
  - Исправное (неисправное), работоспособное (неработоспособное), предельное, списанное
  - Исправное, работоспособное, предельное
  - Исправное (неисправное), работоспособное (неработоспособное), предельное
- 4. Исправным называется такое состояние объекта, при котором...**
  - хотя бы один параметр объекта соответствует нормативно технической и конструкторской документации
  - все параметры объекта соответствуют нормативно технической и конструкторской документации
  - все параметры объекта не соответствуют нормативно технической и конструкторской документации
- 5. Работоспособным называют такое состояние объекта, при котором...**
  - все параметры, характеризующие функциональное состояние, соответствуют исправному состоянию



- все параметры, характеризующие исправное состояние, соответствуют нормативно-технической и конструкторской документации
- все параметры, характеризующие функциональное состояние, соответствуют нормативно-технической и конструкторской документации

#### **6. Что такое отказ?**

- Событие, сопровождаемое переход в предельное состояние
- Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния

#### **7. Что такое повреждение?**

- Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния
- Самоустраняющийся или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством извне

#### **8. Что такое сбой?**

- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния
- Самоустраняющийся или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством извне
- Событие, заключающееся в нарушении предельного состояния

#### **9. Нарботка, ресурс и срок службы - это...**

- термины, определяющие свойства надежности
- термины, характеризующие события
- термины, характеризующие временные понятия

#### **10. Назовите причины возникновения отказа.**

- Усталостное разрушение, коррозионное изнашивание, изнашивание при трении
- Усталостное разрушение, износ
- Усталость, коррозия, износ

#### **11. Что такое наработка?**

- Нарботка - это тоже самое, что и срок службы
- Нарботка - это свойство объекта выполнять работы в течении времени
- Нарботка - это продолжительность или объем работ, выполненный объектом

#### **12. Что такое ресурс?**

- Ресурс -это разность срока службы и наработки до отказа
- Ресурс - это суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние
- Ресурс характеризует работоспособное состояние

#### **13. Что такое наработка между отказами?**

- Нарботка объекта между отказами в течении всего срока службы
- Нарботка объекта от начала восстановления его работоспособного состояния до возникновения следующего отказа

- Нарботка объекта от окончания восстановления его работоспособного состояния до возникновения следующего отказа

#### **14. Время восстановления - это...**

- продолжительность восстановления работоспособного состояния
- время замены отказавшего элемента
- время простоя объекта
- 

#### **15. Время восстановления включает в себя...**

- суммарное время нахождения в неработоспособном состоянии
- время доставки и замены отказавшего элемента
- время обнаружения и устранения отказа

#### **16. Что такое срок службы?**

- Это суммарная наработка от начала эксплуатации объекта до перехода в предельное состояние
- Срок службы - это календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние
- Срок службы - это суммарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние

#### **17. Назначенный ресурс - это...**

- суммарная наработка объекта, по достижению которой эксплуатация прекращается независимо от состояния объекта
- суммарная наработка объекта, по достижению которой объекту назначается плановое ремонтно-обслуживающее воздействие
- обязательная суммарная наработка объекта согласно нормативно-технической и конструкторской документации

#### **18. Срок сохраняемости - это...**

- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении которого обеспечивается его исправное состояние
- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта
- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении которого сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять свои функции

#### **19. Что включает в себя процесс возникновения отказа?**

- Усталостное разрушение, коррозионное изнашивание и изнашивание при трении
- Под воздействием энергии, действующей на объект, происходит изменение свойств или состояния материала (отказ)
- Под воздействием энергии, действующей на объект, происходит изменение свойств или состояния материала. При этом накопление этих изменений приводит к возникновению повреждения с последующим изменением выходных параметров - отказу

#### **20. Разрушенный объект - это объект, ...**

- который утратил в процессе своего использования функциональные свойства
- который утратил в процессе своего использования целостность своих форм
- который утратил в процессе своего неизменность своих размеров

## Промежуточная аттестация

### Зачет

1. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.
2. Сущность, механизм абразивного изнашивания и методы его снижения.
3. Сущность, механизм усталостного изнашивания и методы его снижения.
4. Сущность, механизм кавитационного изнашивания и методы борьбы с ним.
5. Сущность и механизм изнашивания при заедании, его разновидности и методы борьбы с ним.
6. Сущность и механизм протекания фреттинг-коррозии, методы борьбы с ней.
7. Классификация и краткая характеристика методов управления надёжностью машин при эксплуатации.
8. Обоснование и корректировка регламентированной системы ТО и Р по периодичности (по наработке или календарному времени) и по объёму работ.
9. Характеристика системы ТО и Р по состоянию и роль технического диагностирования в этой системе.
10. Основные задачи и проблемы технического диагностирования.
11. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (обобщённо-статистический метод) в процессе их эксплуатации.
12. Прогнозирование технического состояния машин статистическими методами (инструментально-статистический метод) в процессе их эксплуатации.
13. Определение допустимых значений параметров.
14. Различные подходы к обоснованию системы ТО и Р по состоянию.
15. Общая формулировка задачи обоснования ЗИП.
16. Расчёт количества однотипных элементов в комплекте ЗИП.
17. Прогнозирование технического состояния элементов статистическими методами (инструментально-индивидуальный метод) при их ремонте.
18. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надёжности.
19. Анализ исходной статистической информации о надёжности, составление вариационного и статистического ряда износов деталей.
20. Определение числовых характеристик показателей надёжности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.
21. Определение однородности статистической информации о надёжности объекта.
22. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
23. Интервальная оценка и оценка ошибки переноса показателей надёжности.

### **Критерии оценивания собеседования (при устном опросе при защите лабораторных работ:**

*От 22 до 24 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 18 до 22 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 13 до 17 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 12 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания тестового задания (при тестировании, 12 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% от 11 до 12 баллов,

70 – 89 % от 9 до 10 баллов,

50 – 69 % от 6 до 8 баллов,

менее 50 % от 0 до 6 баллов.

### **Критерии оценивания на зачете (3 вопроса×10 баллов=30 баллов):**

*От 26 до 30 баллов и/или «зачтено»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 25 баллов и/или «зачтено»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16 до 20 баллов и/или «зачтено»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 15 баллов и/или «незачтено»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение нескольких законченных разделов (частей) дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *устный опрос (при защите лабораторных работ и практических заданий) на рубежном контроле и тестовый предэкзаменационный контроль*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины. Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимися учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.