

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан инженерно-технологического факультета,
к.т.н., доцент

Е.В. Кулаев

«24» мая 202г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Основы теории надежности

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки/специальности

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целями дисциплины «Основы теории надежности» являются: получить студентами знания по оценке надежности технических систем; получить знания по разработке и осуществлению мероприятий повышению и использованию полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<i>Знания:</i> - Методы статистического анализа
		<i>Умения:</i> - Формализовать прикладные задачи с помощью математических методов
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> - Навыки моделирования прикладных задач методами математики
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.2 Обрабатывает экспериментальные данные и получает обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	<i>Знания:</i> - Теории экспериментальных работ и современных средств измерений
		<i>Умения:</i> - Проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации транспортно-технологических машин и комплексов
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> - Технологии стандартных испытаний средств механизации и автоматизации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	<i>Знания:</i> - Методы оценки эффективности технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 Зн 11)
		<i>Умения:</i> Применять средства технического диагностирования для проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> - Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 Тд 1) - Контроль реализации разработанных планов и технологий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 Тд 7)

	ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p><i>Знания:</i> - Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Зн 1)</p> <p>- Направления и способы повышения эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Зн 4)</p>
		<p><i>Умения:</i> - Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 У1)</p> <p>- Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием (13.001 D/03.6 У 2)</p> <p>- Определять источники, осуществлять анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы (13.001 D/03.6 У 3)</p>
		<p><i>Навыки и/или трудовые действия:</i></p> <p>- Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации (13.001 D/03.6 Тд 2)</p> <p>- Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Тд 2)</p> <p>- Оценка эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Тд 7)</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.24 «Основы теории надежности» является дисциплиной обязательной части.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 6 семестре (-ах);
- для студентов заочной формы обучения – на 4 курсе (-ах);
- для студентов очно-заочной формы обучения – в _____ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Основы теории надежности» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Теория механизмов и машин», «История развития транспорта», «История развития сельскохозяйственной техники».

Освоение дисциплины «Основы теории надежности» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Основы работоспособности технических систем;
- Силовые агрегаты;
- Типаж и эксплуатация технологического оборудования.

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Практические				
				Лабораторные	Лабораторные					
1	Основные характеристики надежности машин	8	4	-	2	4	Устный опрос	Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
2	Физические основы теории надежности машин	8	2	-	2	4	Устный опрос; реферат	Устный опрос; реферат	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
3	Элементы теории вероятностей и математической статистики, применяемые в теории надежности	8	2	-	2	6	Устный опрос, написание лабораторной работы	Устный опрос, написание лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
4	Методы расчета показателей надежности машин	8	2	-	2	4	Устный опрос	Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
5	Основы надежности сложных технических систем	8	2	-	2	4	Устный опрос; реферат	Устный опрос; реферат	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
6	Испытания машин на надежность	8	2	-	2	4	Устный опрос	Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
7	Основы прогнозирования надежности машин	8	2		4	4	Устный опрос, лабораторная работа	Устный опрос, лабораторная работа	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
8	Основные направления повышения надежности машин	8	2	-	2	6	Устный опрос; реферат	Устный опрос; реферат	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2	
12	Практическая подготовка									
13	Контроль	36								
14	Промежуточная аттестация	0,25	-	-		-	Экзамен	-	-	
15	Итого	108	18		18	36				

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Основные характеристики надежности машин	19	2		2	15	Устный опрос	Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
2	Физические основы теории надежности машин	10			-	10	Устный опрос; реферат	Устный опрос; реферат	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
3	Элементы теории вероятностей и математической статистики, применяемые в теории надежности	10			-	10	Устный опрос, написание лабораторной работы	Устный опрос, написание лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
4	Методы расчета показателей надежности машин	10			-	10	Устный опрос	Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
5	Основы надежности сложных технических систем	10			-	10	Устный опрос; реферат	Устный опрос; реферат	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
6	Испытания машин на надежность	12			-	11	Устный опрос	Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
7	Основы прогнозирования надежности машин	10			-	10	Устный опрос, лабораторная работа	Устный опрос, лабораторная работа	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
8	Основные направления повышения надежности машин	19	2		2	15	Устный опрос; реферат	Устный опрос; реферат	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2
	Контрольная точка по всем темам дисциплины	9	-	-	-	-			
4	Практическая подготовка	34	2		2	30			
5	Промежуточная аттестация	0,25	-			-	Экзамен, контрольная работа		
6	Итого	108	4		4	91			

Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация								
	Итого								

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной фор- мы проведения заня- тий)/(практическая под- готовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подго- товка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
Основные характеристики надежности машин	Общие принципы обеспечения надежности машин. Стандартиза- ция в области надежности. Связь диагностики с надежностью. Ос- новные понятия и определения тео- рии надежности. Показатели надежности машин.	4/-/2	2/-/-/	-/-/-
Физические основы теории надежности машин	Основные положения теории трения. Общие сведения об изнашивании. Методы определения износа деталей машин. Виды и харак- теристики изнашивания. Меха- ническое изнашивание. Коррозион- но-механическое изнашивание. Электроэрозионное изнашивание. Другие виды изнашивания.	2/-/2	-/-/-/	-/-/-

<p>Элементы теории вероятностей и математической статистики, применяемые в теории надежности (<i>лекция-визуализация</i>)</p>	<p>Относительная частота и вероятность появления события. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Распределение случайных величин. Характеристики распределения случайных величин. Теоретические законы распределения, используемые в расчетах надежности. Экспоненциальное распределение. Нормальный закон распределения. Закон распределения Вейбулла. Закон распределения Пуассона. Биноминальный закон распределения. Выбор теоретического закона распределения. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Романовского. Проверка информации на выпадающие точки. Доверительные границы рассеивания и относительная ошибка. Определение количества объектов в выборке.</p>	<p>2/2/-</p>	<p>-/-/-</p>	<p>-/-/-</p>
<p>Методы расчета показателей надежности машин</p>	<p>Сбор информации о показателях надежности машин. Методика обработки полной информации. Методика определения количества деталей, годных для дальнейшего использования и требующих восстановления. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методика обработки многократно усеченной информации. Определение остаточного ресурса элемента при прогнозировании по реализации изменения параметра. Расчетные зависимости надежности узлов и деталей машин по заданным критериям.</p>	<p>2/-/-</p>	<p>-/-/-</p>	<p>-/-/-</p>
<p>Основы надежности сложных технических систем</p>	<p>Общие сведения о сложных технических системах. Структурные модели надежности элементов сложных технических систем. Резервирование и его разновидности для повышения надежности сложных технических систем. Анализ надежности сложных технических систем с помощью дерева отказов.</p>	<p>2/-/2</p>	<p>-/-/-</p>	<p>-/-/-</p>

Испытания машин на надежность	Классификация испытаний. Планы испытаний на надежность. Лабораторные испытания. 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. Стендовые испытания. Комплексные стендовые испытания. Полигонные испытания. Эксплуатационные испытания.	2/-/-	-/-/-	-/-/-
Основы прогнозирования надежности машин	Цели и задачи прогнозирования надежности машин. Методы прогнозирования надежности машин. Методы экспертных оценок. Методы моделирования. Статистические методы прогнозирования. Оценка качества прогнозирования надежности машин.	2/-/-	-/-/-	-/-/-
Основные направления повышения надежности машин (лекция-визуализация)	Характеристика методов повышения надежности машин. Конструктивные методы повышения надежности машин. Технологические методы повышения надежности машин. Обеспечение надежности машин при эксплуатации. Повышение надежности машин при ремонте.	2/2/2	2/2/2	-/-/-
Итого		18/4/8	4/2/2	-/-/-

5.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Основные характеристики надежности машин (дискуссия)	Показатели надежности машин.		2/2/2		2/-/2		

Физические основы теории надежности машин	Методы определения износа деталей машин и виды и характеристики изнашивания. (круглый стол)		2/-/-				
Элементы теории вероятностей и математической статистики, применяемые в теории надежности	Относительная частота и вероятность появления события. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Распределение случайных величин. Характеристики распределения случайных величин. Теоретические законы распределения, используемые в расчетах надежности: экспоненциальное распределение, нормальный закон распределения, закон распределения Вейбулла, закон распределения Пуассона, биномиальный закон распределения. Выбор теоретического закона распределения. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Романовского. Проверка информации на выпадающие точки. Доверительные границы рассеивания и относительная ошибка. Определение количества объектов в выборке.		2/-/-				
Методы расчета показателей надежности машин (<i>дискуссия</i>)	Обработки полной информации. Методика определения количества деталей, годных для дальнейшего использования и требующих восстановления.		2/2/2				
Основы надежности сложных технических систем	Особенности структурных моделей надежности элементов сложных технических систем. Резервирование и его разновидности для повышения надежности сложных технических		2/-/-				

	систем.						
Основные характеристики надежности машин	Показатели надежности машин.		2/-/-				
Испытания машин на надежность (дискуссия)	Классификация испытаний. Планы испытаний на надежность.		4/2/2		2/2/-		
Основы прогнозирования надежности машин (дискуссия)	Методы прогнозирования надежности машин. Методы экспертных оценок. Методы моделирования. Статистические методы прогнозирования.(дискуссия)		2/2/2				
Итого			18/8/8		4/2/2		

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	16		30			
Подготовка реферата	10		6			
Подготовка к лабораторной работе	10		25			
Написание контрольной работы	-		30			
ИТОГО	36		91			

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы теории надежности» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Основы теории надежности».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Основы теории надежности».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы теории надежности».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных расчетно-графических работ.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	ФТД.01 Правила дорожного движения		■	■										
	ФТД.02 Устройство самоходных машин						■							
	ФТД.03 Подготовка трактористов-машинистов							■						
ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Б1.О.24 Основы теории надежности						+							
	Б1.О.26 Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов									■				
	Б1.О.27 Основы работоспособности технических систем								■					
	Б1.О.34 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования									■				
	Б1.О.36 Материально-техническое снабжение								■					
	Б1.О.38 Введение в специальность	■												
	Б1.В.01 Эксплуатационные материалы							■						
	Б1.В.03 Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц								■					
	Б1.В.07 Хранение и противокоррозийная защита техники							■						
	Б1.В.09 Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов							■	■					
	Б1.В.11 Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования							■						
	Б1.В.13 Машины и оборудование в растениеводстве				■	■								
	Б1.В.14 Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий					■	■							
	Б1.В.ДВ.01.01 Системы точного земледелия								■					
	Б1.В.ДВ.02.01 Триботехнические основы техники				■									
	Б1.В.ДВ.03.01 Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств							■						
	Б2.О.04(П) Эксплуатационная практика							■						
	Б2.В.01(Пд) Преддипломная практика									■				
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										■			
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										■			

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональ-	Б1.О.10 Экология	■				
	Б1.О.15 Математика	■	■			
	Б1.О.16 Физика	■	■			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Б1.О.17 Химия					
	Б1.О.18 Начертательная геометрия и инженерная графика					
	Б1.О.19 Теоретическая механика					
	Б1.О.20 Сопротивление материалов					
	Б1.О.21 Материаловедение					
	Б1.О.22 Технология конструкционных материалов					
	Б1.О.23 Детали машин и основы конструирования					
	Б1.О.24 Основы теории надежности				+	
	Б1.О.25 Теория механизмов и машин					
	Б2.О.03(П) Технологическая практика					
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					
	ОПК-3.2 Обрабатывает экспериментальные данные и получает обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	Б1.О.15 Математика				
Б1.О.24 Основы теории надежности					+	
Б1.О.27 Основы работоспособности технических систем						
Б1.О.32 Основы научных исследований						
Б2.О.03(П) Технологическая практика						
Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						
ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	Б1.О.24 Основы теории надежности				+	
	Б1.О.26 Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов					
	Б1.О.28 Проектирование предприятий технического сервиса					
	Б1.О.29 Система, технология и организация сервисных услуг					
	Б1.О.33 Системы автоматизированного проектирования					
	Б1.О.34 Машины и оборудование в растениеводстве					
	Б1.О.35 Машины и оборудование в животноводстве					
	Б1.О.36 Материально-техническое снабжение					
	Б1.О.38 Введение в специальность					
	Б1.О.39 Основы эргономики					
	Б1.О.43 Типаж и эксплуатация технологического оборудования					
	Б1.В.02 Силовые агрегаты					
	Б1.В.03 Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц					
	Б1.В.05 Производственно-техническая инфраструктура					
Б1.В.07 Хранение и противокоррозийная						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	защита техники					
	Б1.В.08 Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования					
	Б1.В.09 Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов					
	Б1.В.10 Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов					
	Б1.В.13 Машины и оборудование в растениеводстве					
	Б1.В.14 Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий					
	Б1.В.ДВ.01.01 Системы точного земледелия					
	Б1.В.ДВ.02.01 Триботехнические основы техники					
	Б1.В.ДВ.03.01 Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств					
	Б2.О.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом					
	Б2.О.04(П) Эксплуатационная практика					
	Б2.В.01(Пд) Преддипломная практика					
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					
	ФТД.01 Правила дорожного движения					
	ФТД.02 Устройство самоходных машин					
	ФТД.03 Подготовка трактористов-машинистов					
	ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Б1.О.24 Основы теории надежности				+
Б1.О.26 Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов						
Б1.О.27 Основы работоспособности технических систем						
Б1.О.34 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования						
Б1.О.36 Материально-техническое снабжение						
Б1.О.38 Введение в специальность						
Б1.В.01 Эксплуатационные материалы						
Б1.В.03 Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц						
Б1.В.07 Хранение и противокоррозийная защита техники						
Б1.В.09 Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов						
Б1.В.11 Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	технологических машин и оборудования					
	Б1.В.13 Машины и оборудование в растениеводстве					
	Б1.В.14 Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий					
	Б1.В.ДВ.01.01 Системы точного земледелия					
	Б1.В.ДВ.02.01 Триботехнические основы техники					
	Б1.В.ДВ.03.01 Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств					
	Б2.О.04(П) Эксплуатационная практика					
	Б2.В.01(Пд) Преддипломная практика					
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					

Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы теории надежности» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы теории надежности» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
2.	Контрольная работа	10
3.	Защита лабораторных работ	45
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает написание реферата, защиту практических работ, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
2.	Контрольная работа	25
	Защита лабораторных работ	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
	Контрольная работа	15
	Защита лабораторных работ	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

6 баллов – за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

4 баллов – за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

2 балла - за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

1 балла - за каждую выполненную практическую работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 15 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №3 (оценка знаний)	до 5
Итого	15

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных

экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы теории надежности»

Темы рефератов

Раздел 1 Физические основы теории надежности машин

1. Стандартизация в области надежности.
2. Показатели надежности машин.
3. Методы определения износа деталей машин.
4. Виды и характеристики изнашивания.
5. Механическое изнашивание. Коррозионно-механическое изнашивание. Электроэрозионное изнашивание
6. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания
7. Методы и средства изучения износов.
8. Методы повышения износостойкости.
9. Усталостные разрушения деталей машин.
10. Сущность и закономерность процесса разрушений.
11. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы, предельные значения износов и повреждений.
12. Методы, средства и последовательность дефектаций.
13. Методы дефектоскопии.
14. Распределение случайных величин.
15. Методика обработки полной информации.

Раздел 2. Основы надежности сложных технических систем

1. Структурные модели надежности элементов сложных технических систем
2. Резервирование и его разновидности для повышения надежности сложных технических систем
3. Планы испытаний на надежность. Лабораторные испытания

4. Метод испытаний материалов на износостойкость при ударно-абразивном изнашивании
5. Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о нежестко закрепленные абразивные частицы
6. Классификация способов восстановления деталей.
7. Метод испытаний материалов на изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии.
8. Стендовые испытания. Комплексные стендовые испытания. Полигонные испытания. Эксплуатационные испытания.
9. Методы прогнозирования надежности машин.
10. Статистические методы прогнозирования. Оценка качества прогнозирования надежности машин.
11. Характеристика методов повышения надежности машин.
12. Конструктивные методы повышения надежности машин.
13. Технологические методы повышения надежности машин

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. Долгин В. П. Надежность технических систем : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Севастопольский государственный университет. - Москва:Вузовский учебник, 2018. - 167 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=944892>

2. Зорин В. А. Надежность механических систем : Учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 380 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1062109>

дополнительная

1. Горохов В. А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Горохов В. А.. - Минск:Новое знание, 2015. - 655 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64769

2. Горохов В. А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Горохов В. А.. - Минск:Новое знание, 2015. - 655 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64769

3. Комбалов, В. С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов : справочник/под ред. К. В. Фролова, Е. А. Марченко. - М.:Машиностроение, 2008. - 384 с.

4. Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика : Учебник; ВО - Бакалавриат/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва:Издательский дом "Альфа-М", 2012. - 336 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=307370>

5. Лебедев, А. Т. Ремонт машин. Лабораторный практикум : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация сел. хоз-ва" : Ч. 1/А. Т. Лебедев, Ю. И. Жевора, В. В. Очинский, П. А. Лебедев, Р. В. Павлюк, А. В. Захарин, Н. П. Доронина, М. А. Кобозев, Е. В. Зубенко, Н. А. Марьин ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015..

6. Лебедев, А. Т. Ремонт машин. Лабораторный практикум : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация сел. хоз-ва" : Ч. 2/А. Т. Лебедев, А. В. Петров, Е. М. Зубрилина, Ю. М. Шапран, Н. Ю. Землянушнова, Н. П. Доронина, Ю. И. Жевора, А. В. Захарин, П. А. Лебедев, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, А. Н. Кулинич ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015.

7. Лисунов Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Лисунов Е. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2015. - 240 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56607

8. Пискарев А. В. Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве: совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода : моногр. ; ВО - Магистратура. - Новосибирск:Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 385 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=516415>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Основы надежности машин : учеб. пособие для вузов [по направлению 23.03.03"Эксплуатация ТТМиК" и 35.03.06 "Агроинженерия"]/П. А. Лебедев, А. В. Захарин, А. Т. Лебедев, Н. А. Марьин, Р. В. Павлюк, Ю. И. Жевора, Р. Р. Искандеров, Н. П. Доронина, Е. Н. Глебова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2020.

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

1. [Министерство сельского хозяйства Ставропольского края \(mshsk.ru\)](http://mshsk.ru)
2. <https://biblioclub.ru/> - информационно-образовательный проект, предоставляющий круглосуточный индивидуальный Интернет-доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные, учебно-методические, научные и иные издания, используемые в образовательном процессе;
3. [Сеть автосалонов КЛЮЧАВТО, продажа новых и поддержанных автомобилей в Ставрополе \(keyauto.ru\)](http://keyauto.ru)
4. <http://bibl-stgau.ru/> - Электронной библиотеке СтГАУ/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины «Основы теории надежности» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к собеседованию, тестированию, контрольной работе;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ, тестового контроля по теоретическому курсу дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Для осуществления качественного образовательного процесса необходимо оснащение мультимедийной техникой: электронная доска, компьютер, проектор, а также соответствующие про-

граммные продукты Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017), Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017), Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2014)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Adobe Reader X; SunRav, Book Office 3.

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

Adobe Reader X; SunRav, Book Office 3.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для проведения планируемой учебной, учебно- исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (Г-Научная библиотека Ставропольского ГАУ)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов (М-224)	Оснащено: 88 посадочных мест, персональный компьютер - 1шт, интерактивная доска SMARTBoard – 1 шт., проектор – 1 шт., учебно-методические пособия, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета, оборудования для проведения исследовательской работы
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов (Лаборатория ремонта деталей и узлов) (М-190)	Оснащение: столы – 4 шт., стулья -20 шт., ноутбук – 1 шт., интерактивная доска SMARTBoard 680 – 1 шт., проектор CASIOXJ-A240 – 1 шт., верстак двухтумбовый ВФ-204М – 2 шт., набор спец.инструмента для обслуживания ТНВД автомобилей КАМАЗ ДД-3300 – 6 шт., набор спец.инструмента для обслуживания ТНВД типа BOSHVEDD-3700 – 6 шт., пескоструйная камера 420 л – 1 шт., станок для балансировки роторов в турбокомпрессоров СБРТ-1500– 1 шт., станок для расточки тормозных барабанов грузовых автомобилей – 1 шт., стенд для диагностики электрооборудования СКИФ-1-01 – 1 шт., стенд для испытаний гидроагрегатов – 1 шт., стенд для испытания ТНВД дизельных двигателей с приводов, подкачкой СДМ-12-01-11 - - 1 шт., стенд для коробки передач – 1 шт., стенд для очистки деталей – 1 шт., стенд для проверки форсунок М106 – 1 шт., струбница ТСС-125 мм – 1 шт., установка для тестирования и УЗ очистки форсунок LUC-308 - - 1 шт., электродвигатель WSM2/134.38 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.