

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

декан инженерно-технологического

факультета,

к.т.н., доцент Кулаев Е.В.

«24» мая 2022г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.27 ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

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

Целью освоения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является приобретение теоретических знаний и практических навыков в оценке работоспособности технических систем АПК и инженерно-технических мероприятий по её повышению.

## 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-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<b>Знать:</b> Научные основы технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
		<b>Уметь:</b> Применять методы теоретического и экспериментального исследования при выполнении технологических процессов
		<b>Трудовые действия:</b> Организация технологических процессов ТО и ТР ТИТМО, с учетом анализа полученных данных при эксплуатации и ремонте
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.	<b>Знать:</b> Методы сбора и обработки экспериментальных данных и статистической информации
		<b>Уметь:</b> Обрабатывать экспериментальные данные и статистическую информацию
		<b>Трудовые действия:</b> Анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<b>Знать:</b> - Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Зн 1) - Причины простоев сельскохозяйственной техники в организации (13.001 D/03.6 Зн 2)
		<b>Уметь:</b> - Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 У1) - Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием (13.001 D/03.6 У2)

		<p><b>Трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации (13.001 D/03.6 Тд 1)</li> <li>- Рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Тд 2)</li> <li>- Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Тд 4)</li> <li>- Оценка эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/03.6 Тд 7)</li> </ul>
ПК-2 Способен проводить внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств	ПК-2.1 Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств	<p><b>Знать:</b> - Правила использования средств технического диагностирования и методы измерения параметров рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств (33.005 В/06.6 Зн 4)</p>
		<p><b>Уметь:</b> Обработать экспериментальные данные и статистическую информацию с учетом специфики деятельности</p>
		<p><b>Трудовые действия:</b> Анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты с учетом специфики деятельности</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.27 «Основы работоспособности технических систем» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата;

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 7 семестре (-ах);
- для студентов заочной формы обучения – на 4 курсе (-ах);
- для студентов очно-заочной формы обучения – в \_\_\_\_\_ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Триботехнические основы техники», «Основы теории надежности», «Основы научных исследований».

Освоение дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМиО;
- Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов;
- Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса,
- И т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины «Основы работоспособности технических систем» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	144/4	18	36		54	36	Экзамен
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		4	8				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		6	12		18		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	144/4					2	0,25

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	4	10		121	9	Экзамен, контрольная работа
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2	4				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		2	4		40		

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	144/4	0,2					2	0,25

**Очно-заочная форма обучения**

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>							
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
		2	2	0,12	0,12	2	0,25

**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				
1	Техническое состояние автомобилей и его изменение в процессе эксплуатации	11	2	2		5	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2; ПК-2.1
2	Показатели надежности. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины	19	4	20		7	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2
3	Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности.	13	2	4		7	Устный опрос.	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-2.2
4	Причины потери работоспособности деталей автомобилей.	13	2	2		7	Устный опрос, реферат	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2; ПК-2.1
5	Показатели износа. Классы износостойкости	13	2	2		7	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2

№ 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				
6	Нагрузки в машинах. Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок. Концентрация нагрузки и пути ее уменьшения.	13	2	2		7	Устный опрос. Реферат	Проверка реферата. Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2
7	Факторы, определяющие надежность автомобильного транспорта	13	2	2		7	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2
8	Методы определения нормативов технической эксплуатации автомобилей.	13	2	2		7	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-2.2
	<b>Практическая подготовка</b>	36	6	12		18			
	<b>Промежуточная аттестация</b>	36					<b>Экзамен</b>		
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>			

\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

### Заочная 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				
1	Техническое состояние автомобилей и его изменение в процессе эксплуатации	16		2		14	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2; ПК-2.1
2	Показатели надежности. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины	18		2		16	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2
3	Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности.	16				16	Устный опрос.	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-2.2
4	Причины потери работоспособности деталей автомобилей.	18	2			16	Устный опрос, реферат	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2; ПК-2.1
5	Показатели износа. Классы износостойкости	16		2		14	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные а вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2

№ 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				
6	Нагрузки в машинах. Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок. Концентрация нагрузки и пути ее уменьшения.	18	2			16	Устный опрос. Реферат	Проверка реферата. Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2
7	Факторы, определяющие надежность автомобильного транспорта	17		2		15	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-1.2
8	Методы определения нормативов технической эксплуатации автомобилей.	16		2		14	Устный опрос. Проверка выполнения практических занятий	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2; ОПК-3.2; ПК-2.2
	<b>Практическая подготовка</b>	46	2	4		40			
	<b>Промежуточная аттестация</b>	9					<b>Экзамен</b>		
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>121</b>			

\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС



### Очно-заочная 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				
1									
2									
3									
	<b>Практическая подготовка</b>								
	<b>Промежуточная аттестация</b>								
	<b>Итого</b>								

\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

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

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Техническое состояние автомобилей и его изменение в процессе эксплуатации	Введение. Цели и задачи дисциплины. Изменение технического состояния автомобилей. Техническое состояние и работоспособность автомобиля. Основные причины изменения технического состояния автомобилей. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние автомобилей. Классификация отказов. Механизм возникновения постепенных и внезапных отказов. Надежность. Основные свойства технических систем. Изменение показателей во времени.	2/-/-		
Показатели надежности. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины	Основные показатели надежности. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины. Надежность систем. Статистическая оценка основных показателей надежности.	4/-/-		

Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности. <i>(практическая подготовка)</i>	Виды испытаний. Ускоренные испытания. Оценка параметров генеральной совокупности характеристики положения.	2/-/2		
Причины потери работоспособности деталей автомобилей. <i>(интерактивная, лекция визуализация)</i>	Причины потери работоспособности деталей автомобилей. соотношение причин отказов для автомобилей. Виды изнашивания и методы борьбы с ними. Избирательный перенос при трении. Методы измерения износов.	2/2/-	2/2/-	
Показатели износа. Классы износостойкости. <i>(практическая подготовка)</i>	Интенсивность и скорость изнашивания Классы износостойкости. Шероховатость. Порядок выбора и назначения качеств точности и посадок.	2/-/2		
Нагрузки в машинах. Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок. Концентрация нагрузки и пути ее уменьшения. <i>(практическая подготовка)</i>	Классификация нагрузок и распределение нагрузок. Методы снижения нагрузок. Уменьшение внешнего воздействия на примере различных узлов. Концентрация нагрузки и пути ее уменьшения на различных конкретных примерах.	2/-/2	2/-/2	
Факторы, определяющие надежность автомобильного транспорта <i>(интерактивная, лекция визуализация)</i>	Классификация факторов определяющих надежность автотранспорта. Закономерности влияния этих факторов. Выбор материалов для деталей машин. Общие технологические требования к материалам.	2/2/-		
Методы определения нормативов технической эксплуатации автомобилей.	Классификация методов по назначению. Методы определения периодичности ТО. Трудоемкость технического обслуживания и ремонта.	2/-/-		
<b>Итого</b>		<b>18/4/6</b>	<b>4/2/2</b>	

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий <i>(вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)</i>	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Техническое состояние автомобилей и его изменение в процессе эксплуатации	Показатели безотказности <i>(решение ситуационных задач)</i>	2/2/-		2/2/-			
Показатели надеж-	Расчет показателей надежности	20/-/8		2/-/2			

ности. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины	восстанавливаемых нерезервированных систем. <i>(решение практико-ориентированных задач)</i> <i>(практическая подготовка)</i> Расчет показателей надежности невосстанавливаемых нерезервированных систем. <i>(решение практико-ориентированных задач)</i> <i>(практическая подготовка)</i> Расчет показателей надежности невосстанавливаемых резервированных систем. <i>(решение практико-ориентированных задач)</i> <i>(практическая подготовка)</i> Расчет показателей надежности восстанавливаемых резервированных систем. <i>(решение практико-ориентированных задач)</i> <i>(практическая подготовка)</i>						
Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности.	Определение полного ресурса сопряжения <i>(расчетно-графическая работа)</i> <i>(практическая подготовка)</i>	4/-/4					
Причины потери работоспособности деталей автомобилей.	Показатели ремонтпригодности <i>(решение ситуационных задач)</i>	2/2/-					
Показатели износа. Классы износоустойчивости.	Показатели долговечности <i>(решение ситуационных задач)</i>	2/-/-		2			
Нагрузки в машинах. Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок. Концентрация нагрузки и пути ее уменьшения.	Обеспечение исходного первоначального уровня надежности при конструировании машин <i>(решение ситуационных задач)</i>	2/2/-					
Факторы, определяющие надежность автомобильного транспорта.	Обеспечение надежности при эксплуатации техники <i>(решение ситуационных задач)</i>	2/2/-		2/2/2			
Методы определения нормативов технической эксплуатации автомобилей.	Расчет расхода запасных частей <i>(решение ситуационных задач)</i>	2/-/-		2			
<b>Итого</b>		36/8/12		10/4/4			

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 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
Подготовка к практическим занятиям	27		55			
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	20		31			
Подготовка реферата,	5		5			
Написание контрольной работы	-		30			
<b>ИТОГО</b>						

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы работоспособности технических систем» 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 работоспособности технических систем».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины « Основы работоспособности технических систем».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине « Основы работоспособности технических систем».
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:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Техническое состояние автомобилей и его изменение в процессе эксплуатации	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3
2	Показатели надежности. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3
3	Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности.	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3
4	Причины потери работоспо-	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3

	способности деталей автомобилей.			
5	Показатели износа. Классы износостойкости.	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3
6	Нагрузки в машинах. Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок. Концентрация нагрузки и пути ее уменьшения.	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3
7	Факторы, определяющие надежность автомобильного транспорта.	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3
8	Методы определения нормативов технической эксплуатации автомобилей.	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы работоспособности технических систем»**

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

**Очная 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	10
ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Физика	+	+	+							
	Химия	+									
	Соппротивление материалов		+								
	Материаловедение		+								
	Технология конструкционных материалов			+							
	<b>Основы работоспособности технических систем</b>							+			
	Основы научных исследований					+					
	Технологическая практика				+						
	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.	Математика	+	+	+							
	Основы теории надежности						+				
	<b>Основы работоспособности технических систем</b>							+			
	Основы научных исследований					+					
	Технологическая практика				+						
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+	
ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности	Основы теории надежности						+				
	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов								+		
	<b>Основы работоспособности техниче-</b>							+			



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
	Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса								+		
	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования					+					
	Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов						+	+			
	Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов							+	+		
	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования							+			
	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				+	+					
	Системы удаленного мониторинга							+			
	Технологическое оборудование предприятий технического сервиса				+						
	Ресурсосбережение на предприятиях автотранспорта							+			
	Основы проектирования технологического оборудования				+						
	Цифровые технологии обработки информации										
	Преддипломная практика								+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
	Правила дорожного движения		+	+							
	Устройство самоходных машин							+			
	Подготовка трактористов-машинистов								+		

#### 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-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит	Физика	+	+			
	Химия	+				
	Сопротивление материалов		+			
	Материаловедение	+				
	Технология конструкционных материалов		+			
	<b>Основы работоспособности технических систем</b>				+	
	Основы научных исследований				+	
	Технологическая практика		+			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ОПК-3.2 Обработывает экспериментальные данные и получает обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	Математика	+	+			
	Основы теории надежности			+		
	<b>Основы работоспособности технических систем</b>				+	
	Основы научных исследований				+	
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Основы теории надежности				+	
	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	<b>Основы работоспособности технических систем</b>				+	
	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования					+
	Материально-техническое снабжение				+	
	Введение в специальность	+				
	Эксплуатационные материалы		+			
	Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц				+	
	Хранение и противокоррозийная защита техники			+		
	Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов			+	+	
	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Машины и оборудование в растениеводстве			+		
	Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий			+		
	Системы точного земледелия				+	
	Триботехнические основы техники		+			
	Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств		+			
	Эксплуатационная практика			+		
	Преддипломная практика					+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ПК-2.1 Измеряет и проверяет параметры технического состоя-	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	<b>Основы работоспособности технических систем</b>				+	
	Общая электротехника и электроника		+			





## 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 работоспособности технических систем» 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 работоспособности технических систем» проводится в виде зачета 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	Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	35
2	Расчетно-графическая работа	20
3	Доклад по теме реферата	5
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
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

#### 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 проверку выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач, реферат и контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 25 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 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	Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	30
2	Доклад по теме реферата	5
3	Контрольная работа по всем темам дисциплины	25
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		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
<b>Итого</b>		100

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

### 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
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		
Активность на лекционных занятиях		
Результативность работы на практических занятиях		
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		
<b>Итого</b>		

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

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**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:

4 балла – за правильное решение практико-ориентированных и ситуационных задач, оцененных на «отлично»;

3 балла – за решение практико-ориентированных и ситуационных задач, оцененных на «хорошо»,

2 балла - за решение практико-ориентированных и ситуационных задач, оцененных на «удовлетворительно»;

1 балл - за не верное решение практико-ориентированных и ситуационных задач.

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата, сопровождаемого презентацией

5 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

4 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**Практико-ориентированные и ситуационные задачи** – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость на экзамене не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
<b>Итого</b>	<b>16</b>

### Критерии оценки ответа на экзамене

#### **Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)**

**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.

#### **Оценивание задачи**

**6 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**5 баллов**

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла**

**2 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 балл** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы работоспособности технических систем»**

#### **Перечень вопросов для самостоятельной подготовки к собеседованию и написанию рефератов**

1. Основные понятия теории вероятностей: испытание (опыт). событие, случайная величина, частота, частность, вероятность и др.
2. Понятие показателя надежности. Единичные и комплексные показатели надежности.
3. Показатели характеризующие безотказность технических объектов
4. Показатели характеризующие долговечность технических объектов
5. Единичные показатели ремонтпригодности сельскохозяйственной техники.
6. Показатели сохраняемости технических объектов и их сущность.
7. Коэффициент готовности технических объектов. Свойства, характеризующиеся этим показателем.
8. Коэффициент технического использования машин как комплексный показатель надежности.
9. Комплексный показатель: коэффициент оперативной готовности технического объекта.
10. Числовые характеристики (параметры) распределения случайных величин и формулы для их расчета.

#### **Примерные варианты ситуационных и практико-ориентированных задач**

1. Дана статистическая информация по наработке на отказ машины: 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800. Проверить информацию на наличие выпадающих точек, если известно, что средняя величина  $t_{cp}=700$  м.-ч., а  $\sigma=30$  м.-ч.

2. Дисперсия равна 1600 м.-ч.<sup>2</sup>. Определить среднеквадратическое отклонение и показать его на графике дифференциальной функции теоретического закона распределения показателя надежности. Объяснить его значение при определении показателей надежности.

3. Для партии машин  $N=40$  шт определить доверительные границы рассеивания среднего значения показателя надежности, если параметры распределения следующие:  $t=2200$  м.-ч.,  $\sigma=30$  м.-ч., доверительная вероятность равна 0,8.

4. Определить число неотказавших машин, если вероятность их отказа при заданной наработке 1000 м.-ч. составила 0,3. Число объектов в начале наблюдения  $N=50$ .

5. Дана статистическая информация по наработке на отказ машины: 500, 550, 600, 650, 700, 750, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150. Проверить указанную информацию на наличие выпадающих точек, если известно, что  $t_{cp}=800$  м.-ч., а  $\sigma=40$  м.-ч.

6. На испытание поставлено 400 изделий. За время  $t = 3000$  ч отказало 200 изделий, за интервал времени  $\Delta t = 100$  ч отказало 100 изделий. Требуется определить вероятность безотказной работы за 3000 ч, 3100 ч, 3050 ч; частоту отказов и интенсивность отказов за 3050 ч.

7. В течение 1000 ч из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 — 1100 ч отказал еще один гироскоп. Требуется найти частоту и интенсивность отказов гироскопов в промежутке времени 1000 — 1100 ч.

8. Система состоит из трех приборов А, В и С. На испытание было поставлено 100 приборов каждого типа. За 100 ч работы приборы типа А отказали 10 шт., приборы типа В — 20 шт. и приборы С — 50 шт. Определить вероятность безотказной работы каждого прибора, частоту отказов и интенсивность отказов.

### Варианты заданий для расчетно-графической и контрольной работ

Номер варианта	Наименование деталей	Размер по чертежу	Зазоры, мм		
			начальный, $S_n$	допустимый, $S_{др}$	предельный, $S_{пр}$
1	Блок цилиндров Толкатель	$25^{+0,052}$ $25^{-0,008}$ $25^{-0,022}$	0,008... ...0,074	0,17	0,30
2	Втулка распределительного вала Вал распределительный	$50^{+0,025}$ $50^{-0,050}$ $50^{-0,089}$	0,050... ...0,114	0,17	0,40
3	Втулка направляющая клапана Клапан впускной	$11^{+0,027}$ $11^{-0,035}$ $11^{-0,060}$	0,035... ...0,87	0,20	0,40
4	Втулка направляющая клапана Клапан впускной	$11^{+0,027}$ $11^{-0,070}$ $11^{-0,090}$	0,070... ...0,117	0,20	0,40
5	Коромысло клапана Валик коромысел	$19^{-0,053}$ $19^{-0,020}$ $19^{-0,021}$	0,020... ...0,074	0,12	0,35
6	Вкладыши шатунные Вал коленчатый	$68^{+0,025}$ $68^{-0,010}$ $68^{-0,075}$ $68^{-0,090}$	0,065... ...0,115	0,135	0,30
7	Вкладыши коренные Вал коленчатый	$75^{+0,031}$ $75^{-0,010}$ $75^{-0,080}$ $75^{-0,095}$	0,070... ...0,126	0,146	0,30
8	Втулка Фланец установочный топливного насоса	$50^{+0,027}$ $50^{+0,050}$ $50^{+0,085}$	0,050... ...0,112	0,20	0,40
9	Втулка ведомой шестерни Палец ведомой шестерни	$18^{+0,060}$ $18^{+0,030}$ $18^{-0,012}$	0,030... ...0,072	0,14	0,25
10	Втулка промежуточной шестерни Палец шестерни	$40^{+0,050}$ $40^{+0,025}$ $40^{-0,025}$	0,025... ...0,75	0,12	0,20

11	Втулка распределительного вала Вал распределительный	$50^{+0,027}$ $50^{-0,050}_{-0,085}$	0,050... ...0,112	0,17	0,40
12	Корпус масляного насоса (глубина гнезд под шестерни) Шестерня	$45,25^{+0,160}_{+0,070}$ $45,25^{-0,050}_{-0,085}$	0,125... ...0,245	0,30	0,55
13	Корпус масляного насоса (глубина гнезд под шестерни) Шестерня масляного насоса	$28^{+0,060}$ $28^{-0,040}_{-0,070}$	0,040... ...0,130	0,16	0,20
14	Крышка корпуса ротора Ось ротора	$19^{+0,023}$ $19^{-0,040}_{-0,070}$	0,040... ...0,093	0,12	0,20
15	Насадок Ось ротора	$19^{-0,063}_{-0,084}$ $19^{-0,110}_{-0,143}$	0,026... ...0,080	0,10	0,20
16	Корпус ротора Ось ротора	$18^{+0,019}$ $18^{-0,030}_{-0,055}$	0,030... ...0,074	0,10	0,18
17	Втулка шестерни Вал редуктора	$45,2^{+0,050}$ $42,1^{-0,050}_{-0,085}$	0,150... ...0,235	0,35	0,60
18	Втулка толкателя Вал редуктора	$14^{+0,240}$ $14^{-0,120}_{-0,240}$	0,120... ...0,480	0,80	1,00
19	Втулка специальная Плунжер	$13^{+0,240}_{+0,120}$ $13^{-0,240}_{-0,360}$	0,360... ...0,600	0,80	1,20
20	Ступица Вал редуктора	$28^{+0,045}$ $27,8^{-0,060}_{-0,095}$	0,260... ...0,340	0,50	0,70

### Вопросы к экзамену

1. Наука надежность. Цели и задачи
2. Характеристика понятий: исправность, неисправность, предельное, работоспособное, неработоспособное состояние, повреждение, отказ и др.
3. Понятие о качестве машин. Понятие восстанавливаемый, невосстанавливаемый, ремонтируемый и неремонтируемый объект.
4. Что такое наработка, ресурс, срок службы, сохраняемость и какие единицы их измерения?
5. Понятие о надежности машин и ее составляющих
6. Единичные показатели надежности машин. Назначение и характеристика.
7. Комплексные показатели надежности машин. Назначение и характеристика.
8. Безотказность объекта, показатели.
9. Долговечность объекта, показатели.
10. Ремонтопригодность, сохраняемость, показатели.
11. Причины нарушения работоспособности изделий.
12. Классификация и характеристика основных видов отказов.
13. Классификация видов трения и влияния их на изнашивание деталей.
14. Сущность теорий трения.
15. Виды изнашивания деталей. Классификация и факторы, влияющие на процесс изнашивания.
16. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания и основные зависимости.



17. Абразивное изнашивание деталей. Сущность, условия протекания и меры борьбы с ним.
18. Гидро и газо-абразивное изнашивание деталей. Сущность, условия протекания и меры борьбы с ним.
19. Электро и газо-эрозионное изнашивание деталей. Сущность, условия протекания и меры борьбы с ним.
20. Кавитационное и усталостное изнашивание. Сущность и меры борьбы с ним.
21. Коррозионно-механическое изнашивание. Сущность и меры борьбы с ним.
22. Причины образования нагара и накипи на деталях машин. Меры борьбы с их образованием.
23. Виды и характеристика износов деталей машин.
24. Физический и моральный износ объекта.
25. Методы и средства определения износов.
26. Допустимые и предельные значения износа деталей при ремонте машин.
27. Критерии и методы определения предельного износа деталей, узлов, агрегатов и машин.
28. Теоретический метод определения предельного зазора для сопряжения вал-подшипник
29. Графический метод определения предельных размеров.
30. Факторы, действующие на сельскохозяйственную технику. Случайность отказов. События, их классификация.
31. Функции распределения случайной величины.
32. Сбор статистической информации о надежности объектов. Виды совокупностей.
33. Методика статистической обработки информации о показателях надежности.
34. Законы распределения случайной величины.
35. Статистический ряд информации. Построение полигона и гистограммы распределения опытных данных наблюдений.
36. Основные характеристики статистического ряда. Критерии согласия.
37. Доверительные границы рассеивания среднего значения показателя надежности. Доверительный интервал.
38. Абсолютная и относительная предельные ошибки. Определения количества наблюдаемых машин.
39. Применение результатов статистической обработки износов деталей машин.
40. Графические методы обработки информации по показателям надежности технических систем.
41. Назначение и виды испытаний машин на надежность. Классификация испытаний.
42. Планирование объема испытаний. Планы испытаний технических систем.
35. Стендовые и полигонные испытания. Назначение испытаний и их сущность.
36. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подбора, коэффициент ускорения.
37. Эксплуатационные испытания машин на надежность в условиях рядовой эксплуатации.
40. Надежность сложных систем. Понятие сложной системы. Факторы, влияющие на надежность сложных систем.
41. Элемент сложной системы. Их особенности, разделение элементов на группы.
42. Структуры сложных систем. Виды соединений элементов сложных систем.
43. Резервирование. Виды резервирования.
44. Конструкторские методы повышения надежности машин.
45. Технологические методы повышения надежности машин. 46. Эксплуатационные методы, обеспечивающие повышение надежности машин.
47. Методы повышения надежности отремонтированных машин.

#### Практические задания

1. Дана статистическая информация по наработке на отказ машины: 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850. проверить указанную информацию на выпадающие точки, если известно, что  $t_{cp}=700$  м.-ч., а  $S=30$  м.-ч..
2. Дисперсия равна  $1600$  м.-ч.<sup>2</sup>. Определить среднеквадратическое отклонение и показать его на графике дифференциальной функции теоретического закона распределения показателя надежности. Объяснить его значение при определении показателей надежности.

3. Для партии машин  $N=40$  шт определить доверительные границы рассеивания среднего значения показателя надежности, если параметры распределения следующие:  $t=2200$  м.-ч.,  $v=0,3$  м.-ч., доверительная вероятность равна  $0,80$ .
4. Определить число неотказавших машин, если вероятность их отказа при заданной наработке  $1000$  м.-ч. составила  $0,3$ .
5. Определить значение доверительного интервала для среднего показателя надежности, если парк машин  $N=50$  шт, а закон распределения имеет следующие параметры:  $v=0,26$ ,  $S=30$  м.-ч., доверительная вероятность равна  $0,90$ .
6. Определить среднее значение показателя надежности усеченной выборки значений отказа техники, если известны следующие параметры закона распределения случайных величин:  $v=0,59$ ,  $a=400$  м.-ч.,  $t_{cp}=50$  м.-ч.
7. Определить среднее значение показателя надежности усеченной выборки значений отказа техники, если известны следующие параметры закона распределения случайных величин:  $V=0,59$ ,  $a=400$  м.-ч.,  $t_{cm}=50$  м.-ч..
8. Определить относительную ошибку переноса значений теоретического закона распределения случайных величин отказов техники, если известно, что  $V=0,25$ ,  $t_{cm}=0$ ,  $N=36$  шт,  $S=5$  м.-ч.
9. Определить количество машин, требующих ремонта в хозяйстве, если общий парк машин составляет  $120$  шт, вероятность отказа машин из-за ресурсных отказов на начало года составила  $0,35$  а после наработки  $1500$  м.-ч. увеличилась до  $0,56$ .
10. Для партии машин  $N=100$  шт определить доверительные границы рассеивания среднего значения показателя надежности, если известны следующие параметры теоретического закона распределения случайных величин  $S=150$ ,  $t_{cm}=0$ ,  $a=500$ , доверительная вероятность равна  $0,80$ .
11. Определить величину интервала статистического ряда случайных значений ресурса машины, если известно, что общее число наблюдений  $N=64$  шт, наименьший ресурс машины составил  $1200$  м.-ч., а наибольший –  $2600$  м.-ч.
12. Теоретическая вероятность в интервале равна  $0,20$ , начало интервала  $3750$  м.-ч. Определить значение показателя надежности, соответствующее концу интервала, если распределение показателя надежности имеет параметры:  $t_{cp}=4000$  м.-ч.,  $S=1000$ ,  $t_{cm}=0$ . Установить величину интервала статистического ряда.
13. Определить значение интегральной функции закона распределения с параметрами  $\delta=a=250$  м.-ч.,  $t_{cm}=0$ , среднее значение показателя  $t=1500$  м.-ч., в интервале наработок от  $1000$  до  $1500$  м.-ч.
14. В опытной информации  $N=50$  шт.,  $t_1=1200$ ,  $t_2=1600$ , ...  $t_{49}=4000$ ,  $t_{50}=4700$  проверить на достоверность точки  $t_1$  и  $t_{50}$  при доверительной вероятности  $0,95$ . Определить вид теоретического закона распределения случайных величин, если среднее значение равно  $3050$  м.-ч., а  $S=700$  м.-ч.
15. Коэффициент вариации опытного распределения  $v=0,5$ ,  $a=2,82$ ,  $t_{cm}=0$ . Определить основные параметры опытного распределения:  $t_{cp}$ ,  $b$ ,  $S$ .
16. Определить среднее значение наработки на отказ тракторов, если известно, что доверительный интервал  $I=500$  м.-ч., относительная ошибка переноса  $h=20\%$ , а  $t_{cm}=0$ ,  $t_{\alpha}^h=1000$  м.-ч.
17. Определить число машин, которые необходимо испытать при определении показателя надежности, при доверительно вероятности равной  $0,80$ , если известно, что относительная ошибка  $h=10\%$ ,  $v=0,27$ .
18. Доказать расчетом, что для закона распределения Вейбулла  $v = \frac{cb}{kb}$  при  $t_{cm}=0$ . Определить теоретическую вероятность в интервале  $0 - t_{cp}$ , если известно, что  $a=100$ , а  $b=1,6$ .
19. Определить границы интервала статистического ряда для показателя надежности, имеющего следующие параметры закона распределения:  $a=2000$  м.-ч.  $B=3,0$ ,  $t_{cm}=0$ , начало интервала соответствует среднему значению показателя надежности  $t_{cp} = 1200$  м.-ч.,  $P_{on}=0,30$ .
20. Определить доверительный интервал среднего значения показателя надежности, если известны следующие параметры закона распределения:  $S=100$  м.-ч.,  $t_{cp} = 200$  м.-ч.,  $t_{cm}=50$  м.-ч., доверительная вероятность равна  $0,90$ .
21. В опытной информации  $N=40$  шт.,  $t_1=200$ ,  $t_2=600$ , ...  $t_{49}=400$ ,  $t_{50}=470$  проверить на достоверность точки  $t_1$  и  $t_{50}$  при доверительной вероятности  $0,95$ . Определить вид теоретического закона распределения случайных величин, если среднее значение равно  $305$  м.-ч., а  $S=70$  м.-ч.
22. Теоретическая вероятность в интервале равна  $0,40$ , начало интервала  $3250$  м.-ч. Определить значение показателя надежности, соответствующее концу интервала, если распределение показателя

надежности имеет параметры:  $t_{cp}=3800$  м.-ч.,  $S=980$ ,  $t_{cm}=0$ . Установить величину интервала статистического ряда.

23. Определить величину интервала статистического ряда случайных значений ресурса машины, если известно, что общее число наблюдений  $N=84$  шт, наименьший ресурс машины составил 1500 м.-ч., а наибольший – 3100 м.-ч.

24. Дана статистическая информация по наработке на отказ машины: 500, 550, 600, 650, 700, 750, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150. проверить указанную информацию на выпадающие точки, если известно, что  $t_{cp}=800$  м.-ч., а  $S=40$  м.-ч.

25. Определить опытную и накопленную опытную вероятность отказа узла в каждом интервале, если известны следующие данные:

Показатели	Границы интервалов, м.-ч..					
	300-600	600-900	900-1200	1200-1500	1500-1800	1800-2100
mon	2			17		3
$P_i$			0,26		0,14	0,06
$\sum P_i$		0,20				

26. Коэффициент вариации опытного распределения  $v=0,5$ ,  $a=2,82$ ,  $t_{cm}=0$ . Определить основные параметры опытного распределения:  $t_{cp}$ ,  $b$ ,  $S$ .

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

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

### основная

1. Зорин Владимир Александрович. 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.znaniy.com/go.php?id=1062109>.

2. 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. - 2,21 МБ.

3. Основы работоспособности технических систем : учеб.-метод. пособие по направлению: 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 35.03.06 "Агроинженерия"/А. В. Захарин, А. Т. Лебедев, Ю. И. Жевора, Р. В. Павлюк, Н. А. Марьин, П. А. Лебедев, Р. Р. Искандеров, Е. В. Зубенко, А. С. Шумский, Е. Н. Глебова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2020. - 4,77 МБ.

4. Основы работоспособности технических систем : учеб. пособие для вузов/А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, П. А. Лебедев, Н. А. Марьин, Р. В. Павлюк ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2019. - 927 КБ

5. Основы работоспособности технических систем : учеб. пособие для вузов/А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, П. А. Лебедев, Н. А. Марьин, Р. В. Павлюк, Ю. И. Жевора, Р. Р. Искандеров, Н. П. Доронина, Е. Н. Глебова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2020. - 1,00 МБ.

6. Хохлачева Нина Матвеевна. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 118 с. - URL: <http://new.znaniy.com/go.php?id=1042476>.

### дополнительная

1. Зорин, В. В. Основы работоспособности технических систем : учебник для студентов вузов по специальности "Сервис транспортных и техн. машин и оборудования (по отраслям)"/М-во образования и науки РФ. - М.:Магистр-Пресс, 2005. - 536 с.

2. 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. - 4,70 МБ.

3. Лебедев, А. Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. Лабораторный практикум : учебное пособие : Ч. I/А. Т. Лебедев, А. В. Петров, Е. М. Зубрилина, Н. Ю. Землянушнова, Н. П. Доронина, Ю. И. Жевора, А. В. Захарин ; под ред. А. Т. Лебедева ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2010. - 8,53 МБ.

4. Лебедев, П. А. Основы надежности машин : учеб. пособие [по направлению 23.03.03 "Эксплуатация ТТМиК" и 35.03.06 "Агроинженерия"]/П. А. Лебедев, А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Н. П. Доронина, Р. В. Павлюк, Е. В. Зубенко, Н. А. Марьин ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2016. - 5,93 МБ.

5. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности : ГОСТ 27.003-90; введ. 1992-01-01. - М.:Стандартинформ, 2007. - 19 с.

6. Надежность и ремонт машин : учебник для студентов вузов по агроинженерным специальностям/под ред. В. В. Курчаткина . - М.:Колос, 2000. - 776 с.

7. Пискарев Александр Васильевич. 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>.

8. Технология ремонта машин : учебник для студентов вузов по специальности 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК"/под ред. Е. А. Пучина. - М.:КолосС, 2007. - 488 с.

9. Черноиванов, В. И. Сборник основных терминов и определений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники : (прил. к науч. изд. "Техн. обслуживание, ремонт и обновление с.-х. техники в современных условиях)/МСХ РФ. - М.:Росинформагротех, 2008. - 40 с.

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

1. 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. - 4,70 МБ.

2. Лебедев, А. Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. Лабораторный практикум : учебное пособие : Ч. I/А. Т. Лебедев, А. В. Петров, Е. М. Зубрилина, Н. Ю. Землянушнова, Н. П. Доронина, Ю. И. Жевора, А. В. Захарин ; под ред. А. Т. Лебедева ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2010. - 8,53 МБ.

3. Лебедев, П. А. Основы надежности машин : учеб. пособие [по направлению 23.03.03 "Эксплуатация ТТМиК" и 35.03.06 "Агроинженерия"]/П. А. Лебедев, А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Н. П. Доронина, Р. В. Павлюк, Е. В. Зубенко, Н. А. Марьин ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2016. - 5,93 МБ.

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

- <http://www.edu.ru>
- <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
- <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Специфика изучения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» 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, технологическому диктанту, 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, написания технологических диктантов и 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**

ABBYY FineReader 14 Business 1 year Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Код позиции: AF14-2S4W01-102/AD

Идентификационный номер пользователя: 41255

Microsoft Windows Server STDCORE All Lng License / Software Assurance Pack Academic OLV 16 Licenses Leve IE Additional Product Core Lic 1 Year

Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018

Соглашение/Agreement

V5910852 Open Value Subscription

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499

Node 1 year Educational Renewal License Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Лицензия № 1B081811190812098801663

Консультант Плюс-СК сетевая версия (правовая база) Договор № 370/18 от 09.06.2018

### **11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

- КОМПАС-3D V10 Plus;

### **11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

- КОМПАС-3D V10 Plus;

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	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. № 224, площадь 81,9 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 46 шт., стулья – 92 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 – 1 шт., мультимедийный проектор SonyVPL-CX76 – 1 шт., телевизор LCD 2500 ANSILmXGA – 1 шт., портативная документ-камера WolfVisionVZ-8 – 1 шт., интерактивная доска SmarttechnologiesSAMARTBoard 690 – 1 шт., стол лектора – 1 шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, ин-формационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. №190, площадь - 108,6 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный ком-пьютер KraftwayCredoKC36 – 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 КА-МАЗ ДД-3300 – 6 шт., набор спец.инструмента для обслуживания ТНВД типа BOSHVEDD-3700 – 6 шт., пескоструйная ка-мера 420 л – 1 шт., станок для балансировки роторов в турбо-компрессоров СБРТ-1500– 1 шт., станок для расточки тормоз-ных барабанов грузовых автомобилей – 1 шт., стенд для диаг-ностики 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 пре-зентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интер-нет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университе-та.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппа-рат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 204/7 (площадь – 66,8 м <sup>2</sup> )	2. Оснащение: специализированная мебель: столы – 25 шт., стулья - 50 шт., персональные компьютеры – 15 шт., мульти-медийный проектор – 1 шт., классная доска – 1 шт., стол пре-подавателя – 1 шт., персональный компьютер преподавателя – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 197, площадь – 55,5 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: учебные парты - 30 шт., стулья – 30 шт., проектор NECProjectorNP 50G - 1 шт., интерактивная доска SMART-Board 680 - 1 шт., классная доска – 1 шт., персональный ком-пьютер KraftwayCredoKC36

		- 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
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 197, площадь – 55,5 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: учебные парты - 30 шт., стулья – 30 шт., проектор NECProjectorNP 50G - 1 шт., интерактивная доска SMART-Board 680 - 1 шт., классная доска – 1 шт., персональный ком-пьютер KraftwayCredoKC36 - 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.