

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)

Факультет Физико-математический и технологическо-экономический

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

И.И. Тимченко

16 марта 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.13.2 Основы работоспособности технических систем

Код, название дисциплины / модуля

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение

Код, название направления / специальности

Направленность (профиль) подготовки

Транспорт

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Бакалавр/ магистр / специалист

Форма обучения

Очная, заочная

Очная, очно-заочная, заочная

Год набора: 2014

Новокузнецк 2016

Сведения об утверждении:

Рабочая программа дисциплины утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 5 от 3 марта 2016 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета
(протокол № 6 от 18 февраля 2016 г.)

Одобрена на заседании кафедры ТПОиОТД
(протокол № 6 от 10 февраля 2016 г.)

Зав кафедрой ТПОиОТД

А.Г. Дорошенко

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

Целями освоения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» являются:

1. Формирование у будущего бакалавра системы знаний, умений и навыков по основным принципам и алгоритмам управления, принципам анализа работоспособности технических систем управления, методам идентификации действующих систем управления, составу и разновидности последних, первоначальным навыкам анализа и синтеза систем автоматического управления и осуществления процесса обучения образовательной деятельности по специальностям/профессиям автотранспортного направления в СПО.

2. Формирование у будущего бакалавра профессиональных компетенций:

ПК-25 – Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях;

ПК-28 - Готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена;

СК-1 – Готовность к конструкторско-проектировочной деятельности в профессиональном образовании и автохозяйствах.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-25	Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	<i>знать:</i> структуру технических систем управления; отличительные особенности автоматических и автоматизированных систем управления; <i>уметь:</i> определять параметры объекта управления в структуре технической системы; <i>владеть:</i> понятиями расчета работоспособности элементов технических систем управления.
ПК-28	Готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих	<i>знать:</i> формы обучения рабочих кадров; современные требования к подготовке рабочих и недостатки традиционных подходов; систему мотивации работников; особенности формирования резерва работников. <i>уметь:</i> проводить оценку готовности рабочих на ключевые позиции; применять стандартные схемы профессионального развития и индивидуальные планы развития; <i>владеть:</i> оценкой результатов труда (коллективные показатели и индивидуальные показатели); методикой аттестации рабочего персонала; навыками заполнения форм и документов по аттестации персонала.
СК-1	Готовность к конструкторско-проектировочной деятельности в профессиональном образовании и	<i>знать:</i> характеристики автомобиля как элемента технической системы управления; <i>уметь:</i> идентифицировать факторы, влияющие на показатели работоспособности технических систем управления; <i>владеть:</i> навыками автоматизации и

	автохозяйствах	роботизации автотранспортных средств.
--	----------------	---------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Преподавание данной дисциплины предполагает обращение к знаниям, умениям и навыкам, освоенным студентами после изучения таких дисциплин как «Математика».

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Основы работоспособности технических систем», необходимы для продолжения изучения дисциплин «Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте» практик и написания ВКР.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, и входные знания, умения, навыки, необходимые для освоения данной дисциплины дана в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплин, участвующих в формировании компетенций.

Коды компетенций	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПК-25 ПК-28 СК-1	Математика (1,2 семестры)	Основы работоспособности и технических систем (7 семестр)	Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте (8 семестр) Преддипломная практика ВКР (8 семестр)

Таблица 2. Входные знания, умения, навыки, необходимые для изучения данной дисциплины и формирования отдельных компетенций

Коды компетенций	Знания	Умения	Навыки
ПК-28	Разделы высшей математики: «Математический анализ», «Математическая логика», «Дифференциальное исчисление».	Применять теоретические знания по математике при решении практических задач и выполнении расчетов.	Навыки использования соответствующего математического аппарата выполнения расчетов.

Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» изучается на 4 курсе в 7 семестре очной формы обучения и на 4 курсе заочной формы обучения.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часов.

3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Для очной	Для заочной

	формы обучения	формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	32	10
Аудиторная работа (всего):	32	10
<i>в т. числе:</i>		
Лекции	10	4
Лабораторные работы	22	6
В т.ч. в интерактивной форме	12	4
Внеаудиторная работа (всего):		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	40	58
Промежуточная аттестация обучающихся (зачет)		4

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

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемк ость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самост. работа обуч-ся	
		Всего	Лекции	Лаб. работы		
1.	Надёжность технических систем.	32	4	12	16	Устный опрос
1.1	Работоспособность и надёжность технических систем.	4	2		2	Лабор. работа
1.2	Показатели надёжности	4	2		2	
1.3	Аналитическое определение зависимости изменения вероятности безотказной работы технической системы	8		4	4	
1.4	Аналитическое определение зависимости оценки надёжности сложных систем при последовательном соединении элементов и соединении элементов с резервированием;	8		4	4	Лабор. работа
1.5	Статистическая оценка основных показателей	8		4	4	Лабор. работа

	надежности					
2.	Нагрузки технических систем управления	24	4	6	14	
2.1	Методы снижения нагрузок.	4	2		2	
2.2	Факторы, определяющие надеж носить оборудования	4	2		2	
2.3	Применение специальных антивибрационных устройств, использующихся в технических системах управления	6		2	4	Лабор. работа
2.4	Расчет концентрации нагрузки и пути ее уменьшения.	10		4	6	Лабор. работа
3.	Физика отказов в технических системах	16	2	4	10	Контрольная работа
3.1	Изнашивание. Разрушение материалов.	3	1		2	
3.2	Общие технологические требования к техническим системам.	3	1		2	
3.3	Изучение основных эксплуатационных свойств материалов, используемых в технических системах	10		4	6	Лабор. работа
4.	Промежуточная аттестация обучающихся					Зачет
5.	Итого	72	10	22	40	

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемк ость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости	
			Аудиторные учебные занятия			
		Всего	Лекции	Лаб. работы		Самост. работа обуч-ся
1.	Надёжность технических систем.	29	2	3	24	Устный опрос
1.1	Работоспособность и надёжность технических систем.	4	1		3	Лабор. работа
1.2	Показатели надёжности	4	1		3	
1.3	Аналитическое определение зависимости изменения вероятности безотказной работы технической системы	7		1	6	
1.4	Аналитическое определение зависимости оценки надёжности сложных систем при последовательном соединении элементов и соединении элементов с резервированием;	7		1	6	Лабор. работа
1.5	Статистическая оценка основных показателей надёжности	7		1	6	Лабор. работа
2.	Нагрузки технических систем управления	23	1	2	20	Устный опрос
2.1	Методы снижения нагрузок.	5			5	Лабор. работа
2.2	Факторы, определяющие надёж носить оборудования	4	1		3	
2.3	Применение специальных антивибрационных устройств, использующихся в технических системах управления	7		1	6	
2.4	Расчет концентрация нагрузки и пути ее уменьшения.	7		1	6	Лабор. работа
3.	Физика отказов в технических системах	16	1	1	14	Устный опрос
3.1	Изнашивание. Разрушение материалов.	4	1		3	Лабор. работа
3.2	Общие технологические требования к техническим системам.	5			5	
3.3	Изучение основных	7		1	6	

	эксплуатационных свойств материалов, используемых в технических системах					
4.	Промежуточная аттестация обучающихся	4				Зачет
5.	Итого	72	4	6	58	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№ п/п	Наименование разделы дисциплины	Содержание
1. Надёжность технических систем		
Содержание лекционного курса		
1.1	Работоспособность и надёжность технических систем.	Основные понятия надёжности технических систем. Модели распределений, используемых в теории надёжности. Экспоненциальное распределение надёжности. Нормальный закон распределения надёжности.
1.2	Показатели надёжности	Показателями надёжности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Комплексные показатели надёжности. Классификация показателей.
Темы лабораторных занятий		
1.3	Аналитическое определение зависимости изменения вероятности безотказной работы технической системы	
1.4	Аналитическое определение зависимости оценки надёжности сложных систем при последовательном соединении элементов и соединении элементов с резервированием	
1.5	Статистическая оценка основных показателей надёжности	
2. Нагрузки технических систем управления		
Содержание лекционного курса		
2.1.	Методы снижения нагрузок	
2.2	Факторы, определяющие надёж носить оборудования	Причины потери работоспособности технического объекта. Факторы, отрицательно влияющие на надёжность сложных систем. Факторы, обеспечивающие надёжность сложных технических систем в условиях эксплуатации. Пути повышения надёжности сложных технических систем при эксплуатации.
Темы лабораторных занятий		
2.3	Применение специальных антивибрационных устройств, использующихся в технических системах управления	
2.4	Расчет концентрация нагрузки и пути ее уменьшения	
3. Физика отказов в технических системах		
Содержание лекционного курса		
3.1	Изнашивание. Разрушение материалов	Процессы, снижающие работоспособность системы. Анализ закономерностей изменения свойств материалов.

		Законы состояния. Законы старения. Отказы, вызываемые общими причинами.
3.2	Общие технологические требования к техническим системам	Основные характеристики надежности элементов и систем. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента. Показатели надежности восстанавливаемого элемента. Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления.
Темы лабораторных занятий		
3.4	Изучение основных эксплуатационных свойств материалов, используемых в технических системах	

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

Для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

5.1 Учебно-методическое руководство к лабораторным работам по дисциплине «Основы работоспособности технических систем» (6 лабораторных работ):

1. Аналитическое определение зависимости изменения вероятности безотказной работы технической системы
2. Аналитическое определение зависимости оценки надежности сложных систем при последовательном соединении элементов и соединении элементов с резервированием
3. Статистическая оценка основных показателей надежности
4. Применение специальных антивибрационных устройств, используемых в технических системах управления
5. Расчет концентрации нагрузки и пути ее уменьшения
6. Изучение основных эксплуатационных свойств материалов, используемых в технических системах

5.2 Темы контрольной работы.

1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия.
2. Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия
3. Последовательное соединение элементов в систему
4. Расчет надежности системы с постоянным резервированием
5. Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва
6. Расчет надежности системы с поэлементным резервированием
7. Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом
8. Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности
9. Расчет показателей надежности резервированных систем с учетом восстановления

5.3 Формы организации самостоятельной работы обучающихся

1. Подготовка к аудиторным занятиям.
2. Решение задач.
3. Контрольная работа.
4. Ответы на вопросы и задания для самоконтроля.

5.4 Темы, выносимые для самостоятельного изучения

1. Основы теории и практики техногенного риска.
2. Понятие техногенного риска
3. Методология анализа и оценки риска
4. Схема оценки риска
5. Качественные методы анализа риска
6. Алгоритм исследования отказов
7. Количественная оценка риска
8. Критерии приемлемого риска
9. Управление риском
10. Применение теории риска в технических системах
11. Анализ и оценка риска при декларировании безопасности производственного объекта
12. Оценка риска аварий

9.5 Вопросы и задания для самоконтроля

1. Обработать листки учета ТО и ремонта автомобилей КамАЗ, по отказам тормозной системы. Определить математическое ожидание, средне квадратичное отклонение и коэффициент вариации.
 2. Обработать листки учета ТО и ремонта автомобилей КамАЗ, по отказам рулевого управления. Определить математическое ожидание, средне квадратичное отклонение и коэффициент вариации.
 3. Обработать листки учета ТО и ремонта автомобилей КамАЗ, по отказам карданной передачи. Определить математическое ожидание, средне квадратичное отклонение и коэффициент вариации.
 4. Определить вероятность безотказной работы, если вероятность отказа 0,1.
 5. Определить коэффициент технического использования, если время работы автомобиля за год 300 дней, а время простоя автомобиля в ремонте за тот же период 10 дней.
 6. Определить сколько раз в наработку ремонтировался агрегат автомобиля, если время работы агрегата 1000 часов, наработка 1500 часов, продолжительность ремонта 25 часов.
 7. Составить характеристику надежности шланга привода гидравлических тормозов. Выбрать стратегию обеспечения работоспособности.
 8. Составить характеристику надежности крепежного соединения двигателя. Выбрать стратегию эксплуатационных воздействий.
 9. Составить характеристику надежности наконечников рулевых тяг. Выбрать стратегию обеспечения работоспособности.
 10. Составить характеристику надежности шатуна ДВС. Выбрать стратегию Эксплуатационных воздействий.
 11. Какое значение имеет человек непосредственно осуществляющий обслуживание и ремонт автомобиля или оборудования на их надежность?
 12. Какое значение имеет человек руководящий организацией обслуживания и ремонта автомобиля или оборудования на их надежность?
 13. Какое влияние оказывает режим повышенных нагрузок на надежность двигателя и агрегатов автомобиля?
 14. Какое влияние оказывает неустановившийся режим на надежность двигателя и агрегатов автомобиля?
 15. Как влияет на надежность узлов, агрегатов дорожная пыль?
 16. Как взаимосвязаны надежность узлов и агрегатов автомобиля и климатические условия?
 17. Определить пробег рессоры автомобиля, при котором поломки составляют не более 20 %, если известно, что $x = 70$ тыс. км. и $\sigma = 20$ тыс. км. Отказы подчиняются нормальному закону распределения. $U_{p=0,8} = 0,842$, $U_{p=0,2} = - 0,842$.
 18. Определить вероятность отказа и интенсивность отказа рулевых пальцев, для пробега
- РПД 44.03.04а Профессиональное обучение – Б1.В.ДВ.13.2 Основы работоспособности технических систем

автомобиля $x = 70$ тыс. км, если известно, что выход из строя рулевых пальцев подчиняется закону распределения Вейбулла. При показателе $b = 2,5$ и $a = 0,9$.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	<i>Надёжность технических систем.</i> <i>знать:</i> Показатели надежности технических систем <i>уметь:</i> проводить аналитическое определение зависимости оценки надежности сложных систем. <i>владеть:</i> навыками расчета статистической оценки основных показателей надежности технических систем.	ПК-25 – Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях. ПК-28 –Готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих. СК-1 – Готовность к конструкторско-проектировочной деятельности в профессиональном образовании и автохозяйствах.	Устный опрос
2.	<i>Нагрузки технических систем управления.</i> <i>знать:</i> методы снижения нагрузок <i>уметь:</i> определять факторы, определяющие надёжность оборудования <i>владеть:</i> навыками определения концентрации нагрузки и пути ее уменьшения.	ПК-25 – Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях. ПК-28 –Готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих. СК-1 – Готовность к конструкторско-проектировочной деятельности в	Комплект лабораторных работ Тест

		профессиональном образовании и автохозяйствах.	
3.	<i>Физика отказов в технических системах</i> знать: понятия изнашивание, разрушение материалов. уметь: определять общие технологические требования к техническим системам владеть: навыками расчета эксплуатационных свойств материалов, используемых в технических системах.	ПК-25 – Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях. ПК-28 – Готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих. СК-1 – Готовность к конструкторско-проектировочной деятельности в профессиональном образовании и автохозяйствах.	Комплект лабораторных работ Тест
4.	Промежуточная аттестация обучающегося - зачет		Примерный перечень вопросов к зачету

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1 Зачет

Примерный перечень вопросов к зачету

Раздел 1. Надёжность технических систем.

1. Основные понятия надежности технических систем.
2. Модели распределений, используемых в теории надежности.
3. Экспоненциальное распределение надежности.
4. Нормальный закон распределения надежности.
5. Показателями надежности.
6. Показатели безотказности.
7. Показатели долговечности.
8. Комплексные показатели надежности.
9. Классификация показателей.

Раздел 2. Нагрузки технических систем управления

10. Причины потери работоспособности технического объекта.
11. Факторы, отрицательно влияющие на надежность сложных систем.
12. Факторы, обеспечивающие надежность сложных технических систем в условиях эксплуатации.
13. Пути повышения надежности сложных технических систем при эксплуатации.

Раздел 3. Физика отказов в технических системах

14. Процессы, снижающие работоспособность системы.
15. Анализ закономерностей изменения свойств материалов.
16. Законы состояния.

17. Законы старения.
18. Отказы, вызываемые общими причинами.
19. Основные характеристики надежности элементов и систем.
20. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента.
21. Показатели надежности восстанавливаемого элемента.
22. Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов.
23. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено». При определении критерия выставления оценок учитываются уровень приобретенных компетенций студента по составляющим «знать», «уметь», «владеть». Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Важное значение имеют объем, глубина знаний, аргументированность и доказательность умозаключений студента, а также общий кругозор студента.

При выставлении оценки экзаменатор руководствуется следующим:

- оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в минимальном объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой. Как правило, оценка «удовлетворительно», выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене, но обладающим необходимым потенциалом для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе на экзамене.

6.2.2 Наименование оценочного средства

Типовые задания (вопросы)

Вопросы для устного опроса

1. Какими методами определяются показатели надежности систем?
2. Что такое математическая модель надежности?
3. Дайте определение понятию «система с резервированием».
4. Какие виды резервирования вы знаете?
5. В чем особенности систем с нагруженным резервом?
6. Что такое ненагруженное резервирование?
7. К какому виду резервирования относится резервирование с облегченным резервом?
8. Дайте определение понятию «скользящее резервирование».
9. Что такое кратность резервирования?
10. Какие принципы оценки и прогнозирования машин вы знаете?
11. Перечислите основные свойства сложных систем.
12. Какие методы оценки и прогнозирования ресурса оборудования вы знаете?
13. Какие методы прогнозирования работоспособности вы знаете?
14. Каковы особенности экстраполяционных методов прогнозирования долговечности?
15. Дайте определение понятиям «выборка», «генеральная совокупность».
16. Кратко охарактеризуйте метод максимального правдоподобия.
17. Дайте определение понятию «усеченная наработка».
18. Какие методы оценки показателей надежности с учетом априорной информации вы знаете?

КИМ состоят из 4 вариантов.

Типовые контрольные тестовые задания представлены в УМК.

Краткая характеристика используемых оценочных средств

Оценочное средство	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
Устный опрос	Полнота знаний теоретического контролируемого материала.	Оценка «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по вопросу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; активно участвует в дискуссии; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Оценка «не зачтено» - имеются существенные проблемы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.
Контрольная работа	1. Наличие теоретического обоснования решения задачи. 2. Способность представить в доступном для других виде решение задачи. 3. Владение культурой оформления решения задачи. 4. Результативность реализации решения задачи.	0 баллов – задача не решена. 1 балл – содержание задачи не осознано, решение не адекватно заданию. 2 балла – допущены серьезные ошибки физического и математического характера, ответы отсутствуют. 3 балла – задача решена не полностью, допущены ошибки физического и математического характера, предприняты попытки получить ответы. 4 балла – задача в целом решена, но допущены одна – две незначительные ошибки физического или математического характера, получены ответы. 5 баллов – задача решена, получены правильные ответы.
Лабораторная работа	Знание теоретического материала, связанного с выполнением лабораторной работы. Понимание цели и содержания лабораторной работы. Умение правильно выполнить необходимые расчеты. Оформление отчета.	Оценка «зачтено» - отчет содержит необходимые схемы, таблицы, графики, диаграммы, выполненные правильно; студент демонстрирует знание материала, связанного с лабораторной работой; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы, объясняющие полученные результаты. Оценка «не зачтено» - имеются существенные проблемы в знании теоретического материала, связанного с лабораторной работой, а также допущены принципиальные ошибки в ответах.

Тест	Полнота знаний контролируемого материала. Количество правильных ответов.	Оценка «отлично» - процент правильных ответов 85-100%; Оценка «хорошо» - процент правильных ответов 70-84,9%; Оценка «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-69,9%; Оценка «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.
------	---	---

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам и понятиям предыдущей лекции проводится в начале каждой лекции по разделу 1,2,3 в течение 5-7 мин. Выбранные преподавателем студенты отвечают с места; ответы оцениваются по известным критериям. Устный опрос проводится в начале каждого лабораторного занятия по разделам 1,2,3 в течение 15 минут для получения студентом «допуска» к выполнению лабораторной работы.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Лабораторная работа	Выполняется на лабораторных занятиях по разделам 1,2,3 как средство, позволяющее экспериментально проверить основные положения теории.	Комплекс лабораторных работ
3.	Контрольная работа	Выполняется во внеаудиторное время по разделу 3 как средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа.	Комплект контрольных заданий
4.	Тест	Проводится во внеаудиторное время как средство оценки специальных компетенций студентов. Осуществляется на бумажных носителях по 4 вариантам. Тест содержит 3 части: А, В, С. Часть А (задание на воспроизведение знаний) содержит 10 вопросов. При правильном ответе студент зарабатывает 1 балл. Максимальное количество баллов за эту часть теста – 10 баллов. Часть В (задание на применение знаний) содержит 5 вопросов, правильный ответ на каждый из которых равен 6 баллам. Общий вес части части В – 30 баллов. Часть С (задание на преобразование полученных знаний и умений и демонстрацию их владения) содержит типично	Фонд тестовых заданий

		профессиональные задачи по дисциплине. Общий вес части части С – 60 баллов. За правильно выполненный тест студент может набрать максимально 100 баллов. Уровень сформированности компетенции определяется в пункте 6.2.2. Отведенное время на выполнение теста – 60 минут.	
--	--	--	--

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

а) Основная учебная литература

1. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Зорин. - Электрон. текстовые данные. — Москва : Магистр-Пресс, 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6. - - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=444528>
2. Леонова, О. В. Надёжность механических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Леонова ; Министерство транспорта РФ, Московская государственная академия водного транспорта. - Электрон. текстовые данные. — Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 179 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429858>
3. Северцев, Н. А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Северцев, В. Н. Темнов. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (переплет) ISBN 978-5-905554-54-4. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=465491>
4. Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. В. Рыков, В. Ю Иткин. – Эл. текстовые данные. - Москва : ИНФРА-М, 2016. – 192 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010958-9. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507273>

б) Дополнительная учебная литература

1. Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Жуков. - М.: Инфра-М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-16-102545-1 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504627>
2. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Т. Лебедев, Р.А. Магомедов, А.В. Захарин и др.; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 96 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514975>
3. Методы робастного обращения динамических систем/ИльинА.В., КоровинС.К., ФомичевВ.В. - М.: Физматлит, 2009. - 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544779>
4. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: Учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=465491>
5. Теория надежности. Статистические модели: Учебное пособие/А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=479401>

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

Необходимость в интернет-ресурсах для освоения дисциплины присутствует только для использования материалов электронных библиотек:

1. Образовательный портал НФИ КемГУ- <http://moodle.nkfi.ru/>.

2. Сайт Библиотеки НФИ КемГУ - <http://library.nkfi.ru/>.
3. ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.
4. ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com>.
5. ЭБС «Юрайт» - <http://biblio.online.ru>.
6. ЭБС «Университетская библиотека online» - <http://biblioclub.ru>.
7. Научная электронная библиотека - www.e-library.ru. Соглашение № 4719 от 11.03.2009.
8. Университетская Информационная Система «Россия» - <http://uisrussia.msu.ru>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекционным занятиям

Студентам важно систематически готовиться к лекционным занятиям. Для усвоения дисциплины необходимо проработать соответствующий материал, рассмотренный на лекциях и приведённый в учебных пособиях, выписать основные определения, вывод формул, начертить основные векторные диаграммы, графики, ответить на вопросы самоконтроля. Это даст возможность самостоятельно проверить усвоение материала и запомнить основные элементы изучаемой темы. Систематические записи приводят к составлению полноценного конспекта всей дисциплины.

Подготовка к контрольной работе

После усвоения теории по изученной теме нужно разобрать решённые задачи, относящиеся к данной теме, и самостоятельно решить задачи, предназначенные для самоконтроля, и домашние контрольные задачи по теме. Решение задач следует рассматривать не как дополнительную нагрузку, а как одну из главных форм усвоения дисциплины.

Подготовка к лабораторной работе

Предварительная подготовка студентов к каждой лабораторной работе и понимание ее цели и содержания – важнейшее условие. Поэтому прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенты должны: тщательно изучить содержание работы и порядок ее выполнения; повторить теоретический материал, связанный с выполнением данной работы; подготовить таблицы с необходимым количеством граф для занесения результатов наблюдений и вычислений.

Лабораторные работы выполняются бригадами студентов, обычно по 3-4 человека. В процессе работы каждый член бригады выполняет определенные обязанности. Лабораторная работа завершается составлением отчета и сдачей зачета по ней.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» используются информационные технологии:

1. Проведение лабораторных занятий на базе компьютерных классов с применением пакета Microsoft Excel для решения задач.

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

Освоение дисциплины производится на базе лекционной аудитории и компьютерного класса.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного освоения дисциплины используются традиционные и инновационные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения по ООП. Реализация компетентностного подхода предусматривает использование на лекциях и лабораторных занятиях в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- 1) проблемное обучение (лекции);
- 2) работа в малых группах.

12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич	Лабор.	
1.	Надёжность технических систем – Работоспособность и надежность технических систем	2			Проблемная лекция
2.	Надёжность технических систем – Аналитическое определение зависимости изменения вероятности безотказной работы технической системы			2	Работа в малых группах
3.	Надёжность технических систем – Аналитическое определение зависимости оценки надежности сложных систем при последовательном соединении элементов и соединении элементов с резервированием			2	Работа в малых группах
4.	Надёжность технических систем – Статистическая оценка основных показателей надежности			2	Работа в малых группах
5.	Нагрузки технических систем управления – Применение специальных антивибрационных устройств, использующихся в технических системах управления			2	Работа в малых группах
6.	Нагрузки технических систем управления – Расчет концентрации нагрузки и пути ее уменьшения			2	Работа в малых группах
	ИТОГО по дисциплине:	2		10	

Составитель (и): Кравцова О.А., доцент каф. ТПОиОТД
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

Коткин С.Д., доцент каф. ТПОиОТД
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) разработан в соответствии с приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.) и утвержден приказом ректора от 23.04.2014 № 224/10.