

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автотранспортный факультет

(наименование факультета)

кафедра Автомобили и технологические машины

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



ПОТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
техн. наук, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

« *июль* » 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы работоспособности машин»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»

(код и наименование)

Профиль подготовки бакалавра

Автомобильный сервис,
Сервис транспортных и транспортно-
технологических машин и оборудования;

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Автомобили и технологические машины

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2.

Семестр(-ы): 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: **нет** Зачёт: **3**

Курсовой проект: **- нет** Курсовая работа: **- нет**

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплиныОсновы работоспособности машин*(полное наименование дисциплины)*

разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2015 г. номер приказа «1470» по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;

(код направления, уровень подготовки, наименование направления)

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профили «Автомобильный сервис», «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», утверждённого «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профили «Автомобильный сервис», «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Ресурсосбережение», «Эксплуатация технологических машин и оборудования», «Эксплуатация машин для земляных работ», «Информатика», «Информационные технологии в автомобильном сервисе», «Управление техническими системами».

Разработчик

канд.техн.наук, доц.

(учёная степень, звание)

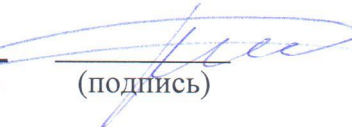

(подпись)В.И. Кычкин

(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд.техн.наук, доц.

(учёная степень, звание)


(подпись)К.Г.Пугин

(инициалы, фамилия)

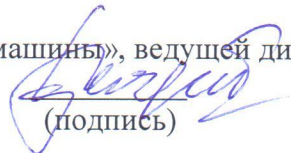
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобили и технологические машины» «28» октября 2016 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

«Автомобили и технологические машины», ведущей дисциплину

докт.техн.наук, проф.

(учёная степень)


(подпись)М.Г. Бояршинов

(инициалы, фамилия)

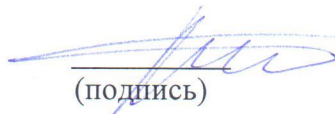
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Автодорожного факультета «17» 11 2016 г., протокол № 4.

Председатель учебно-методической комиссии

Автодорожного факультета

канд.техн.наук., доц.

(учёная степень)


(подпись)К.Г.Пугин

(инициалы, фамилия)

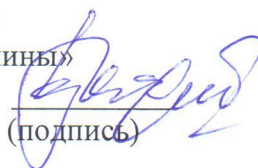
СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

«Автомобили и технологические машины»

докт.техн.наук, проф.

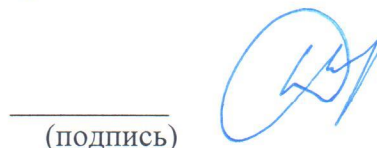
(учёная степень)


(подпись)М.Г. Бояршинов

(инициалы, фамилия)

Начальник управления
образовательных программканд. техн. наук, доц.

(учёная степень)


(подпись)Д.С.Репецкий

(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области основ работоспособности машин.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15).

1.2. Задачи дисциплины:

- **изучение** надежности машин и конструкций, методов определения параметров надежности, оценки надежности машин, комплекса операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, при ожидании, хранении и транспортировании, структуры нормативно-правовой базы обеспечения и поддержания требуемого качества и надежности машин.
- **формирование умения** использовать нормативно-правовую базу для обеспечения и поддержания надежности машин; рассчитывать вероятность безотказной работы машин; рассчитывать периодичность технического обслуживания машин по средней наработке до отказа технической системы по данным испытаний машин;
- **формирование навыков** определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей надежности; оценки параметров надежности машин с помощью гистограмм; экспертной оценки надежности машин;

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- нормативно-правовая база обеспечения и поддержания работоспособности машин.
- параметры и критерии работоспособности машин;
- поддержание работоспособности машин;

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы работоспособности машин» относится к *вариативной* части математического и естественнонаучного цикла дисциплин и является обязательной при освоении ОПОП по *профилю* "Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования".

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные понятия и определения работоспособности машин;
- номенклатуру показателей надежности машин;
- основные элементы транспортно-технологических машин и комплексов;
- структуру нормативно-правовой базы обеспечения и поддержания требуемого качества надежности и работоспособности машин;
- комплекс операций по поддержанию работоспособности машин и оборудования при их эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании;

уметь:

- использовать нормативно-правовую базу для обеспечения и поддержания надежности и работоспособности машин;
- определять по данным наблюдений интенсивности отказов машин;
- рассчитывать периодичность технического обслуживания машин по средней наработке до отказа технической системы по данным испытаний машин;
- рассчитывать вероятность безотказной работы машин;

владеть:

- навыками определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей работоспособности;
- навыками оценки параметров работоспособности машин с помощью гистограмм;
- навыками экспертной оценки работоспособности машин;

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ОПК-1	Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения	Математика, Физика, Материаловедение и технология конструктивных материалов	Экология, Вычислительная техника и сети в отрасли. Прикладное программирование, Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Силовые агрегаты, Информационные технологии в сервисе ТТМ, Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса
ПК-15	Владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	Математические модели ТиТТМ, Начертательная геометрия и инженерная графика	Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-1, ПК-15.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОК-1

Код ОПК-1	Формулировка компетенции:
	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

Код ОПК-1 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
	способность к обобщению, анализу, восприятию информации о надежности объектов и работоспособности машин

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения; – работоспособность машин; 	Самостоятельная работа студентов по изучению	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля
Умеет: <ul style="list-style-type: none"> – использовать нормативно-правовую базу для обеспечения и поддержания работоспособности машин; – определять по данным наблюдений интенсивности отказов машин; – рассчитывать периодичность технического обслуживания машин по средней наработке до отказа технической системы по данным испытаний машин; – рассчитать вероятность безотказности машин; 	Практические занятия. Самостоятельная работа студента (подготовка к практическим занятиям, лекциям)	Отчёт по практическим занятиям.
Владеет: <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей работоспособности; – навыками оценки параметров машин с помощью гистограмм; – навыками экспертной оценки работоспособности машин. 	Самостоятельная работа по подготовке к зачету	Вопросы к зачету

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-15

Код ПК-15	Формулировка компетенции
	Владение значениями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности

Код ПК- 15.Б1.ДВ.6.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Умение использовать технические условия, правила и нормативы элементов эксплуатации транспортных и грузоподъемных машин

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – комплекс операций по поддержанию работоспособности машин и оборудования при его эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании. – условия эксплуатации машин и процессы изменения их механического состояния 	<p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Вопросы для текущего и рубежного контроля</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять работы по информационному обеспечению производства; – определять статистические характеристики работоспособности машин; – применять методы и алгоритмы качественного анализа надежности и работоспособности машин. 	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям).</p>	<p>Отчёт по практическим занятиям.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками квалитметрической оценки степени работоспособности машин; – методами контроля работоспособности машин; – навыками определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей работоспособности и надежности. 	<p>Самостоятельная работа по подготовке к зачету.</p>	<p>Вопросы к зачету.</p>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающего с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	Аудиторная контактная работа	54	54
	- лекции (Л)	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	32	32
	- лабораторные работы (ЛР)	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	26	26
	- подготовка к практическим занятиям	14	14
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	14	14
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен /зачёт</i>	зачет	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 - Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость ч / ЗЕ
			Аудиторная работа							
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	6	2	4	-	-		5	11
		2	8	2	6	-	-		5	13
		3	12	2	10	-	-		6	18

	2	4	6	2	4	-	-		5	11
		5	3	1	2	-	-		5	8
		6	3	1	2	-	-		5	8
		7	8	2	4	-	2		5	13
Итого по модулю:		46	12	32	-	2		36	82	
2	3	8	2	2	-	-	-		6	8
		9	2	2	-	-	-		6	8
		10	4	2	-	-	2		6	10
	Итого по модулю:		8	6	-	-	2		18	26
Итоговая аттестация:								Зачет		36
Всего:		54	18	32	-	4		54	108/3	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение.

Модуль 1. Условия эксплуатации и изменение технического состояния машин.

Раздел 1. Понятия, термины, определения надежности и работоспособности

Л – 6 ч; ПЗ – 20 ч; СРС – 1 ч;

Тема 1. Введение. Структура и организация учебного процесса.

Предмет и задачи науки о надежности и работоспособности машин. Предпосылки возникновения и развития теории надежности. Краткая историческая справка. Основные направления развития теории надежности. Надежность машин и конструкция. Структура нормативно-правовой базы обеспечения и поддержания требуемого качества надежности и работоспособности машин.

Тема 2. Природно-климатические факторы, влияющие на интенсивность процессов изменения технического состояния конструктивных элементов машин. Дорожные условия, влияющие на режимы работы агрегатов машин. Транспортные условия эксплуатации. Изнашивание, прочность и долговечность, коррозия металлов, физико – механическое изменение свойств материалов (старение).

Тема 3. Контроль работоспособности машин. Диагностические признаки. Методы контроля работоспособности. Система диагностирования.

Раздел 2. Анализ надежности и поддержание работоспособности объектов.
Л - 12; ПЗ - 12 ч; СР – 5 ч.

Тема 4. Показатели надежности.

Количественные характеристики надежности. Единичный показатель надежности. Комплексный показатель надежности. Расчетный показатель надежности. Экспериментальный показатель надежности. Эксплуатационный показатель надежности. Показатель безотказности. Показатель долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.

Тема 5. Основные состояния объекта.

Исправное состояние. Неисправное состояние. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние. Предельное состояние. Критерий предельное состояния. Основные технические состояния объекта. Состояния объекта, их качественные признаки, для которых не применяют количественные оценки.

Тема 6. Анализ надежности и отказов объекта.

Отказ. Критерий отказа. Причина отказа. Последствия отказа. Критичность отказа. Ресурсный отказ. Независимый отказ. Зависимый отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ. Перемежающийся отказ. Явный отказ. Скрытый отказ. Конструктивный отказ. Производственный отказ. Эксплуатационный отказ. Дegradационный отказ. Прогноз момента наступления отказа.

Тема 7. Временные понятия в теории надежности.

Общее уравнение надежности машин. Продолжительность или объем работы объекта. Нарботка до отказа. Нарботка между отказами. Время восстановления. Ресурс. Срок службы. Срок сохраняемости. Остаточный ресурс. Назначенный ресурс. Назначенный срок службы. Назначенный срок хранения. График интенсивности отказов машин по данным наблюдений. Расчет средней наработки до отказа не восстанавливаемой технической системы по данным испытаний машин. Расчет вероятности безотказной работы изделия для экспоненциального закона распределения интенсивности отказов, машин из последовательно соединенных элементов, машин из параллельно соединенных элементов.

Модуль 2. Обеспечение работоспособности машин.**Раздел 3. Сохранение и восстановление работоспособности машин.**

Л – 6 ч; СРС – 18 ч.

Тема 8. Техническое обслуживание и ремонт машин.

Комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании. Восстановление. Ремонт. Обслуживаемый объект. Необслуживаемый объект. Восстанавливаемый объект. Невосстанавливаемый объект. Ремонтируемый объект. Неремонтируемый объект.

Тема 9. Резервирование объектов.

Обеспечение безотказности работы объекта в целом. Резервирование. Резерв. Основной элемент. Резервируемый элемент. Кратность резерва. Дублирование. Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв. Общее резервирование.

Тема 10. Топлива, масла, технические жидкости. Области работоспособности. Запас работоспособности. Методы определения работоспособности при функциональном и тестовом диагностировании. Прогнозирование работоспособности.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 - Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Построение модели работоспособности агрегата автомобиля при постепенном изменении параметра технического состояния.
2	1	Расчет остаточного ресурса машины.
3	2	Расчет параметров работоспособности машины по критериям прочности и долговечности.
4	2	Построение графика интенсивности отказов машин по данным наблюдений.
5	2	Расчет средней наработки до отказа не восстанавливаемой технической системы по данным испытаний машин.
6	3	Расчет вероятности безотказной работы изделия для экспоненциального закона распределения интенсивности отказов.
7	3	Расчет вероятности безотказной работы машин из последовательно соединенных элементов.
8	3	Расчет вероятности безотказной работы машины из параллельно соединенных элементов.
9	3	Оценка параметров надежности машин. Построение гистограмм.
10	4	Расчет параметров работоспособности по изменению линейного размера сопряженных деталей.
11	4	Расчет параметров работоспособности машин по критериям прочности.
12	5	Оценка коррозионного воздействия на силовые элементы машины по схеме перехода массы материала в продукты коррозии.
13	6	Метод тензометрирования при механических испытаниях изделий. Сбор данных. Построение гистограмм.
14	7	Экспертная оценка работоспособности машин.
15	7	Методы планирования экспериментов по оценке надежности машин.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу;
4. Изучение дисциплины осуществляется в течении одного семестра, график изучения дисциплины приводится в п.7;
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 - Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2
2	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2
3	изучение теоретического материала;	2
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2
4	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2
5	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2
6	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2
7	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к практическим занятиям;	2
	подготовка отчетов по практическим занятиям	2

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
8	изучение теоретического материала;	6
9	изучение теоретического материала;	6
10	изучение теоретического материала;	6
	Итого: в ч / в ЗЕ	54/1,5

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Введение в предмет.

Объекты рассматриваемые в области надежности. Структура нормативно-правовой базы обеспечения и поддержания требуемого качества и надежности машин.

Тема 2. Показатели надежности.

Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.

Тема 3. Основные состояния объекта.

Основные технические состояния объекта. Состояния объекта, их качественные признаки, для которых не применяют количественные оценки.

Тема 4. Анализ отказов объекта.

Производственный отказ. Эксплуатационный отказ. Деградационный отказ. Прогноз момента наступления отказа.

Тема 5. Временные понятия в теории надежности.

Расчет вероятности безотказной работы изделия для экспоненциального закона распределения интенсивности отказов, машин из последовательно соединенных элементов, машины из параллельно соединенных элементов.

Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт объектов.

Восстанавливаемый объект. Невосстанавливаемый объект. Ремонтируемый объект. Неремонтируемый объект.

Тема 7. Резервирование объектов.

Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв. Общее резервирование.

Тема 8. Нормирование надежности.

Задание требований к методам контроля надежности на всех этапах жизненного цикла объект. Нормируемый показатель надежности.

Тема 9. Определение и контроль надежности.

Расчет вероятности безотказной работы машин из последовательно соединенных элементов. Расчет параметров надежности машин по критериям прочности. Экспертная оценка надежности машин.

Тема 10. Испытания на надежность.

Лабораторные испытания на надежность. Эксплуатационные испытания на надежность.

5.3 Образовательные технологии используемые для формирования компетенций.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2).

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (Модуль 1,2);
- защита практических занятий (Тема 1, 2, 3,4, 5, 6, 7).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций:

1) Зачет

- Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим и лабораторным работам, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК*	ПК	КР	ПЗ	Экзамен
В результате освоения компетенции студент:					
Знает:					
– надежность машин и конструкций;	+	+			+
– объекты, рассматриваемые в области надежности;	+	+			+
– вероятность безотказной работы;	+	+			+
– структуру нормативно-правовой базы обеспечения и поддержания требуемого качества и надежности машин.	+	+			+
– количественные характеристики надежности;	+	+			+
– расчет средней наработки до отказа не восстанавливаемой технической системы по данным испытаний машин;	+	+			+
– расчет вероятности безотказной работы изделия для экспоненциального закона распределения интенсивности отказов, машин из последовательно соединенных элементов, машины из параллельно соединенных элементов.	+	+			+
– контроль надежности;	+	+			+
– графоаналитические методы определения параметров законов распределения показателей надежности;	+	+			+
– номенклатуру показателей надежности машин	+	+			+
– общее уравнение надежности машин;	+	+			+
– продолжительность или объем работы объекта;	+	+			+
– расчетно-экспериментальный метод определения надежности;	+	+			+
– нормирование показателей надежности;	+	+			+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК*	ПК	КР	ПЗ	Экзамен
– комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании.	+	+			+
– выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности.	+	+			+
– задание требований к методам контроля надежности на всех этапах жизненного цикла объект.	+	+			+
– экономическая эффективность мероприятий повышения показателей надежности механических систем.	+	+			+
– экспертную оценку надежности машин.	+	+			+
Умеет:					
– использовать нормативно-правовую базу для обеспечения и поддержания надежности машин;				+	+
– рассчитывать графоаналитически вероятность безотказной работы машин;				+	+
– определять по данным наблюдений интенсивности отказов машин с помощью графиков;				+	+
– рассчитывать периодичность технического обслуживания машин по средней наработке до отказа технической системы по данным испытаний машин;				+	+
– рассчитывать вероятность безотказной работы изделия;				+	+
– рассчитывать вероятность безотказной работы машин из последовательно соединенных элементов;				+	+
Владеет:					
– навыками определения текущего состояния машин с помощью номенклатуры показателей надежности;				+	+
– навыками оценки параметров надежности машин с помощью гистограмм;				+	+
– навыками экспертной оценки надежности машин;				+	+

* ТК – текущий контроль в форме контрольной работы (оценка знаний),
ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы (оценка знаний),
КР – курсовая работа (оценка умений и навыков),
ПЗ – практическое занятие (оценка умений и навыков),

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 - График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого ч
	P1			P2						P3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Раздел:</i>																			
<i>Лекции</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
<i>Практические занятия</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32
<i>Лабораторные работы</i>																			
<i>КСР</i>																			2
<i>Изучение теоретического материала</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	14
<i>Подготовка отчетов по практическим занятиям</i>																			14
<i>Тема:</i>	M1									M2									
Контрольные работы						+						+						+	3
Дисциплин. контроль																			зачет

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.В.4 Основы теории надежности	Математический и естественнонаучный цикл (цикл дисциплины)
(индекс и полное название дисциплины)	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input type="checkbox"/> по выбору студента
190600.62	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Автомобильный сервис», профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)
ЭТМ/ А, СДМ	Уровень подготовки: <input type="checkbox"/> специалист Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> магистр <input type="checkbox"/> очно-заочная
(аббревиатура направления / специальности)	
2011	Семестр(-ы): <u>4</u> Количество групп: <u>2</u> (год утверждения учебного плана ООП) Количество студентов: <u>50</u>
<u>Кычкин В.И.</u>	<u>доцент</u>
(фамилия, инициалы преподавателя)	(должность)
<u>автодорожный</u>	
(факультет)	
<u>Автомобили и технологические машины</u>	<u>2-198-436</u>
(кафедра)	(контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики. Учебник для вузов/Н.Я. Яхьяев, А.В, Кораблин. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. -256 с.	67
2	Иосилевич Г.Б. Прикладная мехника: учебник для втузов/Г.Б. Иосилевич, А. Лебедев, В.С. Стреляев. - М.: Альянс, 2013.-	21

	575 с.	
3	Болдин А.П. Надежность и техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта. Теоретические основы: учебное пособие для вузов/А.П. Болдин, В.И. Сарбаев.- М.: Издательство МАМИ, 2010. - 206 с.	21
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
4	Абиев Р.Ш. Надежность механического оборудования и комплексов: учебник/Р.Ш. Абиев, В.Г. Сейруков.-СПб.: Проспект науки, 2012. - 224 с.	27
5	Кычкин В.И. Диагностика технического состояния металлоконструкций сторительных и дорожных машин. Оценка чного ресурса с учетом риска: учебное пособие/В.И. Кычкин, Л.А. Рыбинская,-Пермь: издательство Пермского государственного технического университета, 2010. - 162 с.	26
6	Малафеев С.И. Надежность технических систем, Примеры и задачи: учебное пособие для вузов/С.И, Малафеев, А.И, Копейкин.-СПб: Лань, 2012.-313 с.	14

Основные данные об обеспеченности на 01.12.2014

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы - не предусмотрены.

8.3 Аудио- и видео-пособия - не предусмотрены.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Класс лабораторного оборудования</i>	<i>Кафедра АТМ</i>	223	30	5

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	<i>Стенд тензометрии 8АНЧ</i>	1	Оперативное управление	223

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
2.2 Периодические издания		
1	Строительные и дорожные машины: научно-технический и производственный журнал/ Стройдор-маш; СДМ-Пресс; Концерн Стройинструмент. – Москва: СДМ-Пресс.	
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон.дан. (1912 записей). – Пермь, 2014 -. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ.система: полнотекстовая база данных электрон.документов по гуманитар., естеств., и тех.наукам]/ Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-. – Режим доступа: http://e/lanbook/com/ . – Загл.с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс: справочная правовая система: документы и комментарии: универсал.информ.ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992 -. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	