

**АВТОМОБИЛЬНО-ТРАНСПОРТНЫЙ ИНСТИТУТ  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**



**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Ректор АНО ВО «АТИ»**  
\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Амрахов И. Г.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Тяговые испытания машин»**

Направление подготовки:	23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль подготовки:	Автомобильный сервис
Программа подготовки:	Магистр
Форма обучения:	Очная, заочная
Программа обучения:	Полная

Воронеж

2019 г.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются: развитие навыков студентов в организации и проведении тяговых испытаний транспортно-технологических машин для определения рациональных технических характеристик с целью получения максимальной производительности при работе на различных режимах и выполнении разных технологических операций.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами являются: освоение методов тяговых испытаний гусеничных и колёсных транспортно-технологических машин, построение тяговых характеристик их анализ и использование результатов на практике.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к циклу дисциплин по выбору вариативной части блока 1.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.*

Необходимы знания по курсам: электротехника и электроника; физика; автотракторный и специализированный транспорт; строительные, дорожные и коммунальные машины; аппаратура и измерительная оснастка при выполнении полевых исследований.

На основе изучения этих дисциплин студент должен

**Знать:**

основные законы физики, электротехники и электроники, конструкции автомобилей и тракторов строительных, дорожных и коммунальных машин, приборы и оборудование для экспериментов.

**Уметь:**

применять основные законы физики и механики в практике проведения исследований и анализировать данные полученные опытным путём.

**Владеть:**

Основными методами работы на ПЭВМ навыками работы с научно-технической литературой и в INTERNET.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью оценивать технико-экономическую эффективность эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта и технологических процессов, принимать участие в разработке рекоменда-

ций по повышению эксплуатационно-технических характеристик транспортной техники (ПК-12);

- способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, а также обосновывать выбор оборудования и технологической оснастки, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса (ПК-13);

- готовностью к использованию знаний о данных оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу.

**Уметь:**

Работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики.

**Владеть:**

методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	102	102
В том числе:		
Курсовая работа	36	36
Контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час	144	144
зач. ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Динамические качества машины и её топливная экономичность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие сведения.</li> <li>• Внешняя (скоростная) характеристика двигателя.</li> <li>• Тяговые характеристики колёсных и гусеничных машин.</li> </ul>
2	Измерительно-информационная техника.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчики и способы их включения в измерительную схему.</li> <li>• Измерительно-информационные системы для типовых испытаний.</li> </ul>
3	Оборудование и приборы для тяговых испытаний гусеничных машин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тормозные установки.</li> <li>• Тяговые динамометры и звенья.</li> <li>• Измерение крутящих моментов на валах.</li> <li>• Приборы для измерения частоты вращения, времени, расхода топлива, температуры и другие.</li> </ul>
4	Оборудование и приборы для тяговых испытаний колёсных машин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение радиуса качения ведущих и ведомых колёс.</li> <li>• Измерение крутящего момента на полуосях.</li> <li>• Расходомеры.</li> <li>• Токосъёмники.</li> </ul>
5	Точность результатов опытов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источники погрешностей измерения.</li> <li>• Суммирование погрешностей.</li> <li>• Поверка приборов.</li> </ul>
6	Методика проведения тяговых испытаний гусеничных машин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Условия проведения тяговых испытаний.</li> <li>• Методика снятия тяговой характеристики.</li> </ul>
7	Методика проведения тяговых испытаний колёсных машин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Условия проведения тяговых испытаний колёсных машин.</li> <li>• Методика снятия тяговой характеристики колёсных машин.</li> </ul>

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Динамические качества машины и её топливная экономичность.	2	4		18	24
2.	Измерительно-информационная техника.	2	4		10	16
3.	Оборудование и приборы для тяговых испытаний гусеничных машин.	2	4		14	20
4.	Оборудование и приборы для тяговых испытаний колёсных машин	2	4		14	20
5.	Точность результатов опытов.	2	4		10	16

6.	Методика лабораторно - полевых испытаний гусеничных машин.	2	4		18	24
7.	Методика лабораторно - полевых испытаний колёсных машин.	2	4		18	24
	Всего час зач. ед.	14	28		102	144 4

### 5.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Построение внешней (скоростной) характеристики двигателя.	4
2.	2	Измерительно-информационные системы для типовых испытаний.	4
3.	3	Тормозные установки для тяговых испытаний гусеничных машин.	4
4.	4	Тормозные установки для тяговых испытаний колёсных машин.	4
5.	5	Оценка точности результатов опытов.	4
6.	6	Методика снятия тяговой характеристики гусеничных машин.	4
7.	7	Методика снятия тяговой характеристики колёсных машин.	4
	Всего		28

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовая работа включает выбор транспортно-технологической машины, например, бульдозер на базе пневматического тягача, бульдозер на базе гусеничного трактора, погрузчик фронтальной пневмоколесный, автогрейдер с колесной формулой 1х2х3 или 1х3х3, рыхлитель на базе гусеничного трактора и другие машины.

В курсовой работе дать краткое описание области применения машины и особенности ее конструкции. Выбрать измерительную аппаратуру и датчики для измерения физико-геометрических параметров машины. Дать схему расстановки датчиков на машине. Определить требования к грунтовой поверхности и выбрать методику проведения тяговых испытаний. Рассчитать тяговую характеристику и построить ее в соответствии с ГОСТ.27247-87.

Объем курсовой работы 18х20 листов формата А4 и оформить ее согласно требованиям ЕСКД.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	Семестр
1.	способностью оценивать технико-экономическую эффективность эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта и технологических процессов, принимать участие в разработке рекомендаций по повышению эксплуатационно-технических характеристик транспортной техники (ПК-12);	Тестирование (Т) Курсовая работа (Курс. Р) Зачет	3
2.	способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, а также обосновывать выбор оборудования и технологической оснастки, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса (ПК-13)	Тестирование (Т) Курсовая работа (Курс. Р) Зачет	3
3.	готовностью к использованию знаний о данных оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-16)	Тестирование (Т) Курсовая работа (Курс. Р) Зачет	3

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

Дескриптор	Показатель оценивания	Форма контроля					
		КП	КР	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу.			+	+	+	
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики.			+	+	+	
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений.			+	+	+	

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний.

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	отлично	Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «отлично». Выполнение разделов КР с оценкой «отлично».
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	хорошо	Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «хорошо». Выполнение разделов КР с оценкой «хорошо».
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	удовлетворительно	Не полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «удовлетворительно». Выполнение раз-
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		делов КР с оценкой «удовлетворительно».
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	неудовлетворительно	Частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Выполнение разделов КР с оценкой «неудовлетворительно».
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	не аттестован	Непосещение всех видов занятий. Не выполнение практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Невыполнение разделов КР.
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		

В третьем семестре результаты промежуточной аттестации (курсовая работа) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых	отлично	Студент демонстрирует понимание сущности и взаимосвязи рассматри-



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	но	ваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин. Все разделы КР выполнены правильно, в полном объеме и без отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	хорошо	Студент демонстрирует твердые и достаточно полные знания всего программного материала. Все разделы КР выполнены правильно, в полном объеме с наличием несущественных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	удовлетворительно	Студент демонстрирует твердые и достаточно полное понимание основных разделов программного материала. Все разделы КР выполнены в основном правильно, но при неточностях и несущественных ошибках, в полном объеме с наличием отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	неудовлетворительно	Студент демонстрирует не понимание основных разделов программного материала. Выполнены не все разделы КР с неточностями и существенными ошибками, с наличием значительных отступлений от требований нормативных документов
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		тов к оформлению конструкторской документации.

Результаты текущего и межсессионного контроля знаний оцениваются в третьем семестре по двухбальной шкале с оценками – «зачтено», «не зачтено»:

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	Зачтено	Полное или частичное посещение всех видов занятий, отчет по лекциям, лабораторным и практическим занятиям, тестирование с оценкой «отлично». Выполнение курсовых или контрольных работ с оценкой «отлично».
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Знает	виды полевых исследований, типовые приборы и оснастку для выполнения экспериментальных исследований с целью определения тяговых характеристик машин на колёсном и гусеничном ходу (ПК-12, ПК-13, ПК-16).	Не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий 3. У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.
Умеет	работать с измерительной аппаратурой и датчиками для измерения физических параметров, анализировать результаты экспериментов, строить тяговые характеристики (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		
Владеет	методами измерения технических характеристик; обработки опытных данных и их анализом; оценки погрешности измерений (ПК-12, ПК-13, ПК-16).		

### 7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях и практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения его практического

применения, в виде проверки выполненных заданий и тестирования по отдельным темам.

*Промежуточная аттестация осуществляется тестированием.*

### **7.3.1 Вопросы для подготовки к экзамену – нет**

### **7.3.2. Вопросы для подготовки к зачёту**

1. Динамические качества тяговых машин.
2. Динамические качества транспортных машин.
3. Внешняя (скоростная) характеристика двигателя.
4. Датчики и способы их включения в измерительную схему.
5. Измерительно-информационные системы для типовых испытаний.
6. Тормозные установки.
7. Тяговые динамометры и тензометрические звенья.
8. Измерение крутящего момента на валах и полуосях.
9. Приборы для измерения расхода топлива.
10. Токосъёмники.
11. Источники погрешностей измерения параметров.
12. Суммирование погрешностей.
13. Определение радиуса качения колеса.
14. Определение коэффициента буксования колёсных машин.
15. Поверка приборов.
16. Условия проведения тяговых испытаний.
17. Методика снятия тяговой характеристики гусеничных машин.
18. Построение тяговой характеристики гусеничных машин.
19. Методика снятия тяговой характеристики колёсных машин.
20. Построение тяговой характеристики колёсных машин.
21. Анализ тяговых характеристик.
22. Методика снятия характеристик двигателя.

### **7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств.**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
----------	--	---	----------------------------------

<b>1</b>	Динамические качества машины и ее топливная экономичность	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет
<b>2</b>	Измирительно-информационная техника	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет
<b>3</b>	Оборудование и приборы для тяговых испытаний гусеничных машин	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет
<b>4</b>	Оборудование и приборы для тяговых испытаний колесных машин	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет
<b>5</b>	Точность результатов опытов	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет
<b>6</b>	Методика проведения тяговых испытаний гусеничных машин	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет
<b>7</b>	Методика проведения тяговых испытаний колесных машин	ПК-12; ПК-13;ПК-16	тестирование курсовая работа зачет

#### **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости и сдачи КР и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Курсовая работа выполняется в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты курсовой работы выдаются каждому студенту индивидуально. Оценки по курсовым работам проставляются на основе результатов их защиты студентами.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Механические колебания и виброакустическая защита транспортно-технологических строительных машин	Учебное пособие Доп. УМО вузов РФ	Устинов Ю.Ф.	2015	Библиотека - 65 экз.
2	Автомобильные краны. Конструкция и расчет	Учебное пособие Доп. УМО вузов РФ	Калинин Ю.И. Устинов Ю.Ф. Жулай В.А. Муравьев В.А.	2014	Библиотека – 100 экз.
3	Автотракторный и специализированный транспорт.	Методические указания	Устинов Ю.Ф. Никитин С.А. Волков Н.М. Дегтев Д.Н. Серов А.А.	2013	Библиотека – 70 экз.
4	Метрология, стандартизация, сертификация	Учебное пособие	Фролов И.А. Жулай В.А. Устинов Ю.Ф. Муравьев В.А.	2015	Библиотека – 70 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	<p>Перед каждым практическим занятием студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из этих источников.</p> <p>За 1...2 дня до начала практических занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному практическому занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познако-</p>

	<p>мится с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.</p>
Лабораторные работы	<p>При подготовке к выполнению лабораторных работ студент: уясняет объём и учебную цель лабораторной работы; изучает теоретические материалы, относящиеся к данной работе, пользуясь конспектом лекций и соответствующими учебниками и учебными пособиями; изучает объём, последовательность выполнения работ и теоретические положений, которые она закрепляет; продумывает порядок выполнения работы; изучает технические условия для выполнения каждой работы; уясняет физическую сущность каждой работы; ознакомится с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ; уясняет меры по технике безопасности и противопожарные мероприятия, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p>
Контрольная работа	<p>Студенту следует внимательно выслушать вводные рекомендации преподавателя и следовать им при выполнении заданий. Если какие-то положения не совсем ясны, попросить преподавателя уточнить их, задавая конкретные вопросы, а не декларируя полное непонимание. Наилучшим вариантом является использование методических указаний по подготовке конкретных письменных работ, которые разработаны преподавателем для студентов, в которых излагаются подробно, последовательно, доступно все обязательные условия для подготовки контрольной работы.</p>
Подготовка к экзамену (зачету)	<p>При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> <p>Работа студента при подготовке к экзамену или зачёту должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачёт (экзамен); распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.</p>

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1.1 Основная литература:

1. Баженов, Святослав Петрович Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник для вузов : допущено МО РФ / под ред. С. П. Баженова. - Москва : Academia, 2005 (Саратов : Саратовский полиграф. комбинат, 2005). - 228 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 325-326 (20 назв.). - ISBN 5-7695-2267-4 : 303-00.
2. Ананьев, Сергей Иванович. Эксплуатационные материалы для автомобилей и тракторов [Текст] : учебное пособие для сред. проф. образования : допущено МО РФ. - Ростов н/Д : Феникс, 2006 (Самара : Тип. ОАО "Изд-во "Самарский Дом печати", 2006). - 376 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 370-371. - ISBN 5-222-09769-2 : 125-00.

3. Новиков, В. Г. Анализ конструкций ходовых систем гусеничных сельскохозяйственных тракторов [Текст] // Тракторы и сельхозмашины. - 2010. - № 2. - С. 3-9.
4. Кулаков А.Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кулаков А.Т., Денисов А.С., Макушин А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 448 с. — ЭБС «IPRbooks»

### **10.1.2 Дополнительная литература:**

1. Баловнев, Владилен Иванович. Автомобили и тракторы [Текст] : краткий справочник. - Москва : Академия, 2008 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2007). - 379 с. : ил. - (Непрерывное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-3562-8 : 532-00.
2. Дорожная техника [Текст] : каталог-справочник. Вып. 3 / Ассоциация "Радор". - М. : [б. и.], 2006. - 134 с. : ил. - 40-00.
3. Колесные тракторы [Электронный ресурс] : справочник. - [Чебоксары] : POINT 3, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 1637-00.

## **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
5. . Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
6. Консультирование посредством электронный почты.
7. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft
8. Outlook.
9. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».

## **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»)
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности);
- <http://www.fepo.ru> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, оверхед для показа с пленки.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер.

**При проведении практических работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование:**

1. Комплект слайдов по теории колебаний.
2. Макеты, плакаты.
3. Вибрационный электродинамический стенд ВЭДС- 10 А.
4. Слайды по конструкциям колесных и гусеничных машин.
5. Набор различных по конструкции узлов и механизмов.
6. Интерферометры стандартные.
7. Виброметр «Октава- 101 ВМ».
8. Шумометр «Октава – 101М».

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с требованиями стандарта ВО для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным



темам курса. Все расчеты выполняются параллельно по аналитическим зависимостям и в системе АРМ «Win Machine», после чего проводится сравнительный анализ полученных результатов. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение принципа работы, конструкций и экспериментального определения основных параметров наиболее важных и общих сборочных единиц, агрегатов и механизмов, овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов. Необходимо, чтобы студенты самостоятельно, в составе определенного коллектива, проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, а отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно.

В процессе выполнения курсового проекта студенты овладевают навыками проектных и проверочных расчетов деталей машин, решают вопросы, связанные с выбором материалов и наиболее рациональных форм деталей, а также сборки и эксплуатации привода в целом. При курсовом проектировании студенты под руководством преподавателя коллективно обсуждают постановку целей и выбор путей их достижения для нахождения наиболее рациональных компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнения курсового проекта и контрольной работы (студентами з/о), а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные расчетные зависимости и методики. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь приведенными выше материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

На практических занятиях и выполнении контрольной работы (студентами з/о) для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен выполнить определенное количество типовых заданий в соответствии со своим вариантом не только в аудитории, но и самостоятельно. Прежде чем приступить к самостоятельному выполнению заданий, нужно изучить или повторить теоретический материал по теме задания, разобрать примеры выполнения заданий на эту тему, а затем уже обязательно попытаться выполнить задание, каким бы сложным оно не казалось.

В соответствии с требованиями стандарта ВО для реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Применение указанных образовательных технологий позволяет обеспечить удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, не менее 30% аудиторных занятий.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса. Все расчеты выполняются параллельно по аналитическим зависимостям и в системе АРМ «Win Machine», после чего проводится сравнительный анализ полученных результатов. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение принципа работы, конструкций и экспериментального определения основных параметров наиболее важных и общих сборочных единиц, агрегатов и механизмов, овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов. Необходимо, чтобы студенты самостоятельно, в составе определенного коллектива, проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, а отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно.

В процессе выполнения курсового проекта студенты овладевают навыками проектных и проверочных расчетов деталей машин, решают вопросы, связанные с выбором материалов и наиболее рациональных форм деталей, а также сборки и эксплуатации привода в целом. При курсовом проектировании студенты под руководством преподавателя коллективно обсуждают постановку целей и выбор путей их достижения для нахождения наиболее рациональных компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа сту-

дента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнения курсового проекта, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные расчетные зависимости и методики. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь приведенными выше материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

На практических занятиях для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен выполнить определенное количество типовых заданий в соответствии со своим вариантом не только в аудитории, но и самостоятельно. Прежде чем приступить к самостоятельному выполнению заданий, нужно изучить или повторить теоретический материал по теме задания, разобрать примеры выполнения заданий на эту тему, а затем уже обязательно попытаться выполнить задание, каким бы сложным оно не казалось.

Выполнение курсового проекта по дисциплине – первая самостоятельная творческая работа по практическому решению комплексной инженерной задачи, при выполнении которой используются знания из ранее пройденных дисциплин. Знания и умения, приобретаемые студентами при выполнении этого проекта, служат основой для успешной работы над курсовыми проектами по специальным дисциплинам и дипломном проектировании. Расчетная и графическая части курсового проекта выполняются с использованием системы АРМ «Win Machine». При работе над проектом студенты должны самостоятельно активно использовать справочную, нормативную и учебно-методическую литературу из источников, приведенных в п. 10, а также найденных самостоятельно.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических заданий у доски; в виде проверки домашних заданий и выполнения графика курсового проектирования; в виде тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Промежуточный контроль включает экзамен, зачет и КП. Экзамен проводится в устной форме, включая подготовку ответа студента на вопросы экзаменационного билета, или в форме тестирования. Зачет проводится по результатам защиты отчетов по практическим занятиям и самостоятельной работы. К экзамену и зачету допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

Перечень рекомендуемых оценочных средств для текущего и промежуточного контроля приведен выше в п. 7.3.