

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 08.06.2024 11:04:22

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«19» мая 2023 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства»
Кафедра ЛТ7 «Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Трансмиссии лесных машин

Автор программы:

Клубничкин Е.Е., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, klubnichkin@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса»

Протокол № 28 заседания кафедры «ЛТ7» от 11.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 25 заседания кафедры «ЛТ7» от 16.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
<u>1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы</u>	4
<u>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</u>	7
<u>3. Объем дисциплины</u>	8
<u>4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий</u>	9
<u>5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов</u>	16
<u>6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине</u>	17
<u>7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины</u>	18
<u>8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины</u>	21
<u>9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</u>	22
<u>10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных</u>	24
<u>11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины</u> ..	25

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
Профессиональные компетенции собственные	
ПКС-3 (15.04.02/31 Колесные и гусеничные машины лесного комплекса)	Способен принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению задач, возникающих при создании колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования, технологий с применением данного оборудования
ПКС-4 (15.04.02/31 Колесные и гусеничные машины лесного комплекса)	Способен планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты испытаний, критически оценивать информацию при создании колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования, технологий с применением данного оборудования
ПКС-5 (15.04.02/31 Колесные и гусеничные машины лесного комплекса)	Способен обосновать выбор принципиальных конструктивно-компоновочных решений, выбирать оптимальные решения при создании колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования, технологий с применением данного оборудования

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ПКС-3 (15.04.02/31 Колесные и гусеничные машины лесного комплекса) Способен принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению задач, возникающих при создании колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования, технологий с применением данного оборудования</p>	<p>ЗНАТЬ - сущность основных процессов в элементах колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования УМЕТЬ - использовать качественный и количественный анализ для решения задач, возникающих при исследовании работы колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования ВЛАДЕТЬ - методиками анализа задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ПКС-4 (15.04.02/31 Колесные и гусеничные машины лесного комплекса) Способен планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты испытаний, критически оценивать информацию при создании колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования, технологий с</p>	<p>ЗНАТЬ - принципы организации и проведения исследований с применением современной экспериментальной техники УМЕТЬ - применять современные методы экспериментального исследования характеристик и параметров колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования - проводить обработку и анализ результатов экспериментальных измерений ВЛАДЕТЬ - методами проведения физического эксперимента, а также подготовки экспериментальных стендов и установок для проведения эксперимента</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
<p>применением данного оборудования</p>	<p>- навыками обработки, анализа и обобщения полученных результатов экспериментальных исследований</p>	
<p>ПКС-5 (15.04.02/31 Колесные и гусеничные машины лесного комплекса) Способен обосновать выбор принципиальных конструктивно-компоновочных решений, выбирать оптимальные решения при создании колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования, технологий с применением данного оборудования</p>	<p>ЗНАТЬ - области применения, принцип действия, основные параметры и характеристики колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования - варианты конструктивно-компоновочных решений колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования УМЕТЬ - формулировать цель, задачи разработки, описать принцип действия колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования - обосновать выбор принципиальных конструктивно-компоновочных решений колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования ВЛАДЕТЬ - методами разработки конструктивно-компоновочных решений колесных и гусеничных машин лесного комплекса, специализированного оборудования - навыками проведения анализа разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных характеристик колесных и гусеничных машин лесного комплекса, оборудования</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Динамика и прочность машин и оборудования лесного комплекса.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Преддипломная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 15.04.02 Технологические машины и оборудование .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц(з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	216	72	144
Аудиторная работа*	96	36	60
Лекции (Л)	38	18	20
Семинары (С)	58	18	40
Самостоятельная работа (СР)	120	36	84
Проработка учебного материала лекций	4.75	2.25	2.5
Подготовка к семинарам	7.25	2.25	5
Выполнение расчетно-графической работы	18	18	0
Подготовка реферата	3	3	0
Подготовка к контрольной работе	3	3	0
Подготовка к экзамену	30	0	30
Подготовка к рубежному контролю	6	0	6
Другие виды самостоятельной работы	48	7.5	40.5
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Общие вопросы динамики трансмиссий современных лесных машин Расчет колебаний в динамической системе трансмиссии лесной машины при пространственной схеме возмущения со стороны дороги	12	12	0	24	Просмотр и обсуждение видео фрагментов лекционного раздела модуля. Работа в команде при подготовке составных частей (подмодулей) общей модели. Активное обсуждение результатов моделирования, их интерпретация, формирование рекомендаций по формированию набора конструктивных параметров. Активное обсуждение результатов создания твердотельных моделей.	3	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	12	Расчетно-графическая работа	18/30
										ИТОГО:	18/30
2	Определение эквивалентных параметров динамических систем трансмиссии лесных машин при объединении масс и упругих участков. Формирование исходных динамических	4	4	0	6	Просмотр и обсуждение видео фрагментов лекционного раздела модуля. Работа в команде при подготовке составных частей (подмодулей) общей модели. Активное обсуждение результатов моделирования, их интерпретация, формирование рекомендаций по формированию набора конструктивных параметров. Активное обсуждение результатов создания твердотельных моделей.	4	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	15	Реферат	18/30
										ИТОГО:	18/30

	систем трансмиссий лесных машин. Общие вопросы динамики трансмиссий современных лесных машин									
3	Расчет колебаний в динамической системе трансмиссии лесной машины при пространственной схеме возмущения со стороны дороги	2	2	0	6		7	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	18	Контрольная работа 24/40
	ИТОГО за семестр	18	18	0	36	-	14	-	-	-
2 семестр										
4	Моделирование работы трансмиссии лесных машин	10	20	0	27	Просмотр и обсуждение видео фрагментов лекционного раздела модуля. Работа в команде при подготовке составных частей (подмодулей) общей модели. Активное обсуждение результатов моделирования, их интерпретация, формирование рекомендаций по формированию набора конструктивных параметров. Активное обсуждение результатов создания твердотельных моделей.	7	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	5	Рубежный контроль 18/30
	ИТОГО:									18/30

5	Математические и инженерные модели трансмиссий лесных машин	10	20	0	27	<p>Просмотр и обсуждение видео фрагментов лекционного раздела модуля.</p> <p>Работа в команде при подготовке составных частей (подмодулей) общей модели.</p> <p>Активное обсуждение результатов моделирования, их интерпретация, формирование рекомендаций по формированию набора конструктивных параметров.</p> <p>Активное обсуждение результатов создания твердотельных моделей.</p>	7	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	10	Рубежный контроль	24/40
										ИТОГО:	24/40
6	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	20	40	0	84	-	14	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Общие вопросы динамики трансмиссий современных лесных машин Расчет колебаний в динамической системе трансмиссии лесной машины при пространственной схеме возмущения со стороны дороги	
	Лекции	12
1.1	Общие определения. Источники возмущающих воздействий на трансмиссию современных лесных машин.	2
1.2	Способы определения характеристик колебаний в трансмиссии машины. Определение инерционных и упругих параметров исходных динамических систем трансмиссий лесных машин.	2
1.3	Подходы к определению диссипативных параметров исходных динамических систем трансмиссий лесных машин. Виды трения. Выходные характеристики динамических систем с линейным и «сухим» трением.	2
1.4	Выходные характеристики динамических систем с трением пропорциональным перемещению и трением общего вида.	2
1.5	Экспериментальное определение диссипативных параметров деталей лесных машин, Использование экспериментов с аналогичными деталями для определения диссипативных параметров исходных динамических систем лесных машин.	2
1.6	Определение эквивалентных параметров динамических систем трансмиссии лесных машин при объединении масс и упругих участков. Формирование исходных динамических систем трансмиссий лесных машин.	2
	Семинары	12
С1.1	Формирование расчетных динамических систем трансмиссии современных лесных машин. Определение эквивалентных параметров при приведении динамических систем трансмиссии к одному валу (при редуцировании), при сокращении числа ответвлений, при упрощениях без изменения структуры этих систем (метод парциальных частот).	2
С1.2	Способы составления дифференциальных уравнений движения динамических систем трансмиссий. Собственные частоты и формы колебаний. Ортогональность собственных форм.	2
С1.3	Матричные методы определения частот и форм свободных колебаний динамических систем с конечным числом степеней свободы. Уравнения в обратной форме.	2
С1.4	Вынужденные колебания в консервативных и неконсервативных линейных динамических системах трансмиссий лесных машин с конечным числом степеней свободы. Резонанс и антирезонанс. Особенности колебаний в нелинейной системе трансмиссии.	2
С1.5	Параметрические и автоколебания в динамических системах трансмиссии лесных машин.	2
С1.6	Колебаний динамических систем трансмиссии с бесконечным числом степеней свободы.	2
	Самостоятельная работа	24
СП1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СП1.2	Подготовка к семинарам	1.5

CP1.3	Выполнение расчетно-графической работы	21
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	0
2	Определение эквивалентных параметров динамических систем трансмиссии лесных машин при объединении масс и упругих участков. Формирование исходных динамических систем трансмиссий лесных машин. Общие вопросы динамики трансмиссий современных лесных машин	
	Лекции	4
2.1	Динамический гаситель колебаний с затуханием и без затухания. Маятниковый антивибратора	2
2.2	Энергетический метод определения амплитуд вынужденных колебаний в нелинейных неконсервативных системах трансмиссии с конечным числом степеней свободы при полигармоническом возмущении со стороны двигателя внутреннего сгорания.	2
	Семинары	4
C2.1	Расчет колебаний в динамической системе трансмиссии лесной машины при пространственной схеме возмущения со стороны дороги.	2
C2.2	Критическое число оборотов карданного вала. Особенности расчета критического числа оборотов карданного вала с удлинителем коробки передач и с промежуточной опорой.	2
	Самостоятельная работа	6
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.5
CP2.3	Подготовка реферата	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	2
3	Расчет колебаний в динамической системе трансмиссии лесной машины при пространственной схеме возмущения со стороны дороги	
	Лекции	2
3.1	Оценка вероятности подвижности транспортных машин с различными опорно-ходовыми комплексами в характерных регионах их эксплуатации. Сравнительная технико-экономическая оценка эффективности использования транспортных машин с различными опорно-ходовыми комплексами. Рекомендации по применению транспортных машин с различными опорно-ходовыми комплексами и прогноз их развития на среднесрочную перспективу.	2
	Семинары	2
C3.1	Эффективность и области рационального применения колесно-гусеничных машин Прямолинейное движение колесно-гусеничных машин. Сопротивление прямолинейному движению. Тягово-сцепные качества. Равномерный поворот колесно-гусеничных машин. Кинематика равномерного поворота машины с работающим гусеничным приспособлением. Мощность, необходимая для обеспечения поворота машины с работающим гусеничным приспособлением. Влияние	2

	дополнительного механизма поворота на поворотливость колесно-гусеничной машины.	
	Самостоятельная работа	6
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.25
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.25
СР3.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	2.5
4	Моделирование работы трансмиссии лесных машин	
	Лекции	10
4.1	Прямолинейное движение полугусеничных машин. Сопротивление движению. Тягово-сцепные качества. Оценка опорной проходимости. Равномерный поворот полугусеничной машины. Криволинейное движение лесной машины	2
4.2	Равномерный поворот гусеничной лесной машины. Кинематика равномерного поворота лесной машины. Кинематический фактор механизма поворота.	2
4.3	Сопротивление движению и тяговые свойства лесной машины. Коэффициент сопротивления движению лесной машины. Мощность потерь на буксование. КПД трансмиссии. Статические расчёты трансмиссии. Динамические расчёты трансмиссии.	2
4.4	Кинематика трансмиссии лесной машины. Общий обзор устройства типичной трансмиссии лесной машины. Принцип движения гусеничной лесной машины.	2
4.5	Программная реализация математических моделей механических трансмиссий: порядок подготовки и проведения моделирования	2
	Семинары	20
С4.1	Ознакомление с конструкциями трансмиссий лесных машин. Трансмиссия гусеничных и колесных лесных машин.	2
С4.2	Механизм поворота гусеничных и колесных лесных машин.	2
С4.3	Определение коэффициента сопротивления при движении гусеничной и колесной лесной машины.	2
С4.4	Испытание трансмиссий гусеничной и колесной лесной машины.	2
С4.5	Исследование механических характеристик трансмиссии гусеничной и колесной лесной машины	2
С4.6	Математическая модель гидромеханической трансмиссии	2
С4.7	Моделирование работы фрикционного сцепления	2
С4.8	Алгоритм переключения передач в механической коробке передач трансмиссии колесной машины	2
С4.9	Моделирование работы дифференциальной трансмиссии для автомобиля 4x4 с задней ведущей осью.	2
С4.10	Математическая модель трансмиссии автомобиля 4x4 с подключаемой задней осью	2
	Самостоятельная работа	27
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР4.2	Подготовка к семинарам	2.5
СР4.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	20.25
5	Математические и инженерные модели трансмиссий лесных машин	

	Лекции	10
5.1	Моделирование и имитация механических трансмиссий	2
5.2	Математическое моделирование зубчатых систем	2
5.3	Инженерное проектирование и анализ передаточных механизмов	4
5.4	Оптимизация и управление системами передачи данных	2
	Семинары	20
C5.1	Конечно-элементный анализ трансмиссий	2
C5.2	Гидравлический, фрикционный и динамический анализ трансмиссий	2
C5.3	Надежность и долговечность систем передачи	2
C5.4	Передовые технологии трансмиссии для применения в автомобилестроении	2
C5.5	Математическая модель дифференциальной трансмиссии автомобиля 4x4 с постоянным полным приводом	2
C5.6	Моделирование и оптимизация систем гибридных силовых агрегатов	2
C5.7	Динамическое моделирование и анализ вибрации зубчатых систем	2
C5.8	Изготовление, тестирование и анализ компонентов трансмиссии	2
C5.9	Математическая модель блокированной трансмиссии автомобиля 4x2 с задней ведущей осью	2
C5.10	Математическая модель дифференциальной трансмиссии автомобиля 4x2 с задней ведущей осью	2
	Самостоятельная работа	27
CP5.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
CP5.2	Подготовка к семинарам	2.5
CP5.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP5.4	Другие виды самостоятельной работы	20.25
5	Экзамен	30
CP5.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Проектирование полноприводных колесных машин : учебник для вузов : в 3 т. / ред. Полунгян А. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - ISBN 978-5-7038-3040-6. Т. 1 / Афанасьев Б. А., Белоусов Б. Н., Гладов Г. И. [и др.]. - 2008. - 495 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 492. - ISBN 978-5-7038-3041-3.
2. Проектирование полноприводных колесных машин : учебник для вузов : в 3 т. / ред. Полунгян А. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - ISBN 978-5-7038-3040-6. Т. 2 / Афанасьев Б. А., Жеглов Л. Ф., Зузов В. Н. [и др.]. - 2008. - 527 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 524. - ISBN 978-5-7038-3042-0.
3. Проектирование полноприводных колесных машин : учебник для вузов : в 3 т. / ред. Полунгян А. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - ISBN 978-5-7038-3040-6. Т. 3 / Афанасьев Б. А., Белоусов Б. Н., Жеглов Л. Ф. [и др.]. - 2008. - 431 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 429. - ISBN 978-5-7038-3043-7.
4. Шарипов В. М. Конструирование и расчет тракторов : учебник для вузов / Шарипов В. М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2009. - 751 с. : ил. - Библиогр.: с. 750-751. - ISBN 978-5-94275-437-2.

Дополнительные материалы

1. Шарипов В. М. Конструирование и расчет тракторов : учебник для вузов / Шарипов В. М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2009. - 751 с. : ил. - Библиогр.: с. 750-751. - ISBN 978-5-94275-437-2.
2. Афанасьев Б. А. Проектирование элементов автоматизированных трансмиссий колесных машин. - 1993. - 35 с. - Под редакцией Б. А. Афанасьева.
3. Цыбин В. С. , Афанасьев Б. А. Проектирование элементов колесных машин из композиционных полимерных материалов: учеб. пособие по курсам "Проектирование элементов трансмиссий и КПП", "Проектирование элементов ходовой части", "Проектирование элементов несущих систем кабин из КПП". - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1990. - 69 с., ил.
4. Конструирование и расчет колесных машин высокой проходимости. Расчет агрегатов и систем : учебник для вузов / Бочаров Н. Ф., Жеглов Л. Ф., Зузов В. Н. [и др.] ; общ. ред. Бочаров Н. Ф., Жеглов Л. Ф. - М. : Машиностроение, 1994. - 402 с. : ил. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 5-217-02552-2.
5. Аксенов В. П., Гладов Г. И., Моск. гос. автомобильно-дорож. ин-т (техн. ун-т) Комплексная оценка трансмиссий многоосных полноприводных колесных машин : учеб. пособие / Аксенов В. П., Гладов Г. И., Моск. гос. автомобильно-дорож. ин-т (техн. ун-т). - М., 2000. - 114 с. - Библиогр. Библиогр.: с. 112.
6. Забавников Н. А. Основы теории транспортных гусеничных машин : учебник для вузов / Забавников Н. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1975. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 441-442.
7. Павлов В. В. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Тягово-динамический расчет : учеб. пособие для вузов / Павлов В. В. ; Моск. автомобильно-дорожный ин-т (гос. техн. ун-т). - М. : Моск. автомоб. -дор. ин-т, 2006. - 98 с. - Библиогр.: с. 89.
8. Забавников Н. А. Основы теории транспортных гусеничных машин : учеб. пособие для вузов / Забавников Н. А. - М. : Машиностроение, 1968. - 395 с. : ил. - Библиогр.: с. 393-394.
9. Леонов А. И. Инерционные автоматические трансформаторы вращающего момента / Леонов А. И. - М. : Машиностроение, 1978. - 222 с. : ил. - Библиогр.: с. 219-221.

10. Бекетов С. А. Теория управляемого движения гусеничных машин : [монография] / Бекетов С. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 125 с. : ил. - Библиогр.: с. 120-122. - ISBN 978-5-7038-4734-3.
11. Кристи М. К. , Красеньков В. И. Новые механизмы трансмиссий. - 1967. - 215с.
12. Зузов В. Н. САПР несущих систем: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы расчета и проектирования трансмиссий колесных машин"/Под редакцией Б. А. Афанасьева. - 1992. - 28 с.
13. Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник. /Под общ. ред. А. И. Гришкевича. - М. : Машиностроение, 1984. - 268 с., ил.
14. Пузанков А. Г. Автомобили. Основы теории расчета с анализом устройства механизмов и физической сущности их отказов : учебник / Пузанков А. Г. - М. : Альянс, 2013. - 551 с. : ил. - Библиогр.: с. 547. - ISBN 978-5-91872-032-5.
15. Транспортные средства на высокоэластичных движителях / Бочаров Н. Ф., Гусев В. И., Семенов В. М. [и др.]. - М. : Машиностроение, 1974. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 207-208.
16. Селифонов В. В. Автоматические системы автомобиля : учебник для вузов / Селифонов В. В. - М. : Гринлайт +, 2011. - 309 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 309. - ISBN 978-5-904749-03-3.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt7/>
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/kafedralt7>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>.
7. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. В первом семестре три модуля. Во втором семестре два модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Расчетно-графическая работа
- Реферат
- Контрольная работа
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи:

Программное обеспечение:

- ANSYS Academic Research EM
- ANSYS Academic Research Electronics Suite
- ANSYS Academic Research HF
- ANSYS Academic Research HPC Workgroup
- ANSYS Academic Research LS-DYNA
- ANSYS Academic Research LS-DYNA HPC (per processor)
- ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
- ANSYS CFD Premium Solver
- ANSYS CFD PrepPost
- ANSYS Geometry Interface for NX
- ANSYS Geometry Interface for Parasolid
- ANSYS HPC
- ANSYS Mechanical Maxwell
- APM Civil Engineering XE
- APM WinMachine
- APM Multiphysics
- Altium Designer
- CATIA
- MATLAB\Simulink
- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- MultiSIM
- Siemens NX
- SolidWorks
- SolidWorks
- Teamcenter
- Wolfram Research Mathematica
- КОМПАС-3D
- КОМПАС-3D

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Проектирование полноприводных колесных машин : учебник для вузов : в 3 т. / ред. Полунгян А. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - ISBN 978-5-7038-3040-6. Т. 1 / Афанасьев Б. А., Белоусов Б. Н., Гладов Г. И. [и др.]. - 2008. - 495 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 492. - ISBN 978-5-7038-3041-3.
2. Проектирование полноприводных колесных машин : учебник для вузов : в 3 т. / ред. Полунгян А. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - ISBN 978-5-7038-3040-6. Т. 2 / Афанасьев Б. А., Жеглов Л. Ф., Зузов В. Н. [и др.]. - 2008. - 527 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 524. - ISBN 978-5-7038-3042-0.
3. Проектирование полноприводных колесных машин : учебник для вузов : в 3 т. / ред. Полунгян А. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - ISBN 978-5-7038-3040-6. Т. 3 / Афанасьев Б. А., Белоусов Б. Н., Жеглов Л. Ф. [и др.]. - 2008. - 431 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 429. - ISBN 978-5-7038-3043-7.
4. Шарипов В. М. Конструирование и расчет тракторов : учебник для вузов / Шарипов В. М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2009. - 751 с. : ил. - Библиогр.: с. 750-751. - ISBN 978-5-94275-437-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Siemens NX
- SolidWorks
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

Клубничкин Е.Е., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, klubnichkin@bmstu.ru