

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.

«25» июня 2021 г.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Несущие системы 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 № 29 заседания кафедры «ЛТ7» от 09.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 26 заседания кафедры «ЛТ7» от 13.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

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

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

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.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
3. Объем дисциплины	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	14
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	15
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	18
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	21
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..	22

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>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (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>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (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>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (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
Подготовка к контрольной работе	3	3	0
Выполнение расчетно-графической работы	12	12	0
Подготовка реферата	3	3	0
Подготовка к экзамену	30	0	30
Подготовка к рубежному контролю	6	0	6
Другие виды самостоятельной работы	54	13.5	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	Знакомство с предметом и основными понятиями дисциплины: несущие системы лесных машин Достоинства и недостатки несущих систем традиционного типа. Понятие об несущих системах комбинированного типа.	6	6	0	12	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.	3	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	6	Контрольная работа	18/30
2	Общие характеристики несущих систем транспортных средств и лесных машин	8	8	0	16	Активное обсуждение результатов создания твердотельных моделей.	4	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	14	Расчетно-графическая работа	18/30
3	Общая прочность несущих систем	4	4	0	8		7	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	18	Реферат	24/40
	ИТОГО за семестр	18	18	0	36	-	14	-	-	-	60/100
2 семестр											

4	Местная прочность несущих систем	20	40	0	54	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.	14	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	10	Рубежный контроль	18/30
										Рубежный контроль	24/40
										ИТОГО:	42/70
5	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	Знакомство с предметом и основными понятиями дисциплины: несущие системы лесных машин Достоинства и недостатки несущих систем традиционного типа. Понятие об несущих системах комбинированного типа.	
	Лекции	6
1.1	Достоинства и недостатки опорно-ходовых комплексов традиционного типа. Дорожно-грунтовые условия типичных регионов эксплуатации транспортных и лесных машин.	2
1.2	Вероятность проходимости транспортных и лесных машин с опорно-ходовыми комплексами традиционного типа в условия типичных регионов их эксплуатации.	2
1.3	Понятие об опорно-ходовых комплексах комбинированного типа.	2
	Семинары	6
С1.1	Динамика задней ветви звенчатой гусеницы.	2
С1.2	Натяжение ветвей упругого обвода.	2
С1.3	Динамическая характеристика гусеничного обвода.	2
	Самостоятельная работа	12
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	7.5
2	Общие характеристики несущих систем транспортных средств и лесных машин	
	Лекции	8
2.1	Характеристика грунтовых условий движения.	2
2.2	Общая характеристика грунтовых условия движения, характерных для регионов применения вездеходных транспортных машин.	2
2.3	Описание деформационных свойств грунта на основе его физико-механических характеристик.	2
2.4		2
	Семинары	8
С2.1	Статика и динамика гусеничного обвода.	2
С2.2	Статическое натяжение гусеницы.	2
С2.3	Натяжение гусеницы от центробежной силы.	2
С2.4	Полное натяжение гусеницы.	2
	Самостоятельная работа	16
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	2
3	Общая прочность несущих систем	

	Лекции	4
3.1	Расчетная оценка опорной проходимости колесной машины.	2
3.2	Оценка сопротивления прямолинейному движению и сцепных возможностей одиночного колеса. Задача о повторных проездах колеса по проложенной колее. Критерии подвижности транспортной машины лесного комплекса	2
	Семинары	4
С3.1	Внутренние потери в гусеничном обводе и КПД гусеницы.	2
С3.2	Потери энергии при движении гусеницы. КПД гусеницы.	2
	Самостоятельная работа	8
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.5
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	4
4	Местная прочность несущих систем	
	Лекции	20
4.1	Кинематика ленточного обвода.	2
4.2	Общий обзор устройства типичной звенчатой гусеницы.	2
4.3	Схема гибкого ленточного обвода.	2
4.4	Принцип движения гусеничной машины.	2
4.5	Скорость, траектория и ускорение точек обвода.	2
4.6	Особенности кинематики звенчатой гусеницы.	2
4.7	Набегание звенчатой гусеницы на ведущее (направляющее) колесо.	2
4.8	Расчетный радиус ведущего колеса.	2
4.9	«Механика основных типов несущих систем, применяемых в качестве дополнительных опорно-тяговых устройств машин с комбинированными движителями»	2
4.10	Экспериментальное определение прочности, жесткости и долговечности несущих систем	2
	Семинары	40
С4.1	Методы экспериментальных исследований	2
С4.2	«Эффективность применения транспортных машин с опорно-ходовым комплексом, образованным комбинацией гусеничного и колесного движителя»	2
С4.3	Сопротивление движению и тяговые свойства гусеничного движителя.	2
С4.4	Коэффициент сопротивления движению гусеницы.	2
С4.5	Сопротивление перекатыванию опорного катка.	2
С4.6	Буксование гусеницы и коэффициент сцепления гусеницы с грунтом.	2
С4.7	Мощность потерь на буксование.	2
С4.8	Равномерный поворот гусеничного движителя.	2
С4.9	Кинематика равномерного поворота гусеничного движителя.	2

C4.10	Кинематический фактор механизма поворота.	2
C4.11	Сопротивление повороту гусеничного движителя в простейшем случае.	2
C4.12	Коэффициент сопротивления повороту и его зависимость от радиуса поворота	2
C4.13	Оценка поворотливости по сцеплению забегающей гусеницы.	2
C4.14	Продольное смещение полюса поворота гусеничного движителя.	2
C4.15	Момент сопротивления повороту при продольном смещении полюса поворота.	2
C4.16	Плечо выноса равнодействующей сил сопротивления повороту.	2
C4.17	Действительные скорости корпуса движителя и радиус поворота.	2
C4.18	Мощность сопротивления повороту гусеничного движителя.	2
C4.19	Особенности применения механизмов поворота разных типов в составе гусеничного движителя.	2
C4.20	Эффективность и области рационального применения полугусеничных машин	2
	Самостоятельная работа	54
CP4.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
CP4.2	Подготовка к семинарам	5
CP4.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP4.4	Другие виды самостоятельной работы	43.5
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 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. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3506/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
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. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3509/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
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. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3512/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Воронов С. А., Ширшов А. А., Ярьсько С. В. Расчет на прочность и жесткость стержневых систем при изгибе с использованием Mathcad : метод. указания к выполнению домашних заданий по курсам "Сопrotивление материалов" и "Прикладная механика" : в 2 ч. / Воронов С. А., Ширшов А. А., Ярьсько С. В. ; ред. Лешковцев В. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. Ч. 2. Статически неопределимые балки и плоские криволинейные рамы. - 2011. - 43 с.: ил. - Библиогр.: с. 43. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/1037/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Белкин А. Е., Нарская Н. Л. Расчет плоских рам методом перемещений: учеб. пособие по дисциплинам "Сопrotивление материалов", "Строительная механика машин" / Белкин А. Е., Нарская Н. Л.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 29 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3750-4. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/431/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Спицына Д. Н., Фомичева В. Ф., Ганыш С. М. Примеры расчета плоских рам методом перемещений: метод. указания / Спицына Д. Н., Фомичева В. Ф., Ганыш С. М.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 37 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4249-2. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3824/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Мартыанова Г. В., Одинцов О. А., Подкопаева Т. Б. Расчет балок и рам методом сил в комплексе Mathcad: метод. указания к выполнению домашних заданий по курсу "Сопrotивление материалов" / Мартыанова Г. В., Одинцов О. А., Подкопаева Т. Б.; ред. Белкин А. Е.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 51 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3926-3. Текст: электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/248/> Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

8. 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.
9. 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.
10. Вдовин Д. С. Разработка методики проектирования несущих систем колесных машин, выполненных с использованием сварных точечных и клеесварных соединений: автореф. дис... ктн: 05. 05. 03: 01. 02. 06 / Вдовин Д. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М., 2007. - 16 л.
11. Расчеты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD: учеб. пособие для вузов / Вафин Р. К., Егодуров Г. С., Зангеев Б. И. [и др.]; ред. Вафин Р. К. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2006. - 577 с.: ил. - Библиогр.: с. 575. - ISBN 5-94178-100-8.
12. Зузов В. Н., Постников Д. В. Расчет кузовов легковых автомобилей: учеб. пособие по курсу "Методы расчета и проектирования несущих систем колесных машин" / Зузов В. Н., Постников Д. В.; ред. Афанасьев Б. А.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. Ч. 1. - 1999. - 41 с.: ил. - Библиогр.: с. 41.
13. 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.
14. Бидерман В. Л. Расчёт ферм и плоских рам с прямолинейными стержнями постоянного сечения на ЭВМ. - 1992. - 42 с.
15. Газарян А. С. Изгиб балок и плоских рам. - 1980. - 33.
16. Филиппов А. П. Колебания деформируемых систем / Филиппов А. П. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1970. - 733 с.: ил. - Библиогр. в конце гл.
17. Бочаров Н. Ф. Применение ЭВМ в проектировании рам грузовых автомобилей. - М: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1982. - 33 с.
18. Кисенко И. Д. Расчет плоских рам: Методические указания для студентов вечернего факультета по курсу "Сопротивление материалов" / Ред. Газарян А. С. - М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 1986. - 32 с.
19. 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.

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. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. 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, 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, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата, 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:

- Контрольная работа
- Расчетно-графическая работа
- Реферат
- 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: klubnichkin@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
- MATLAB\Simulink
- Microsoft Office
- Siemens NX
- SolidWorks
- 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. 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. 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.
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. 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.
4. 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.

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:

- 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 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

Преподаватель кафедры:

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

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. 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. 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.
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. 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.
4. 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.

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:

- 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 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

Преподаватель кафедры:

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

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. 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. 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.
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. 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.
4. 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.

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:

- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Siemens NX
- SolidWorks
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

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