

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2025 12:58:56

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

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

(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

Строительная механика внедорожных машин

Автор программы:

Алябьев А.Ф., профессор (д.н.), доктор технических наук, alyabiev@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.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.

Протокол № 09.04.07-04/22 заседания кафедры «ЛТ7» от 09.04.2025 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.....	12
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	13
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	14
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	15
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	16
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	18
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	19

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 бакалавриата): 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-5 (23.03.02)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий, программных средств и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на основе апробированных и инновационных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации
	Профессиональные компетенции собственные (обязательные)
ПКСо-1 (23.03.02)	Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования и создания перспективных внедорожных машин и их компонентов
ПКСо-2 (23.03.02)	Способен выполнять расчеты систем внедорожных машин

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
ОПКС-5 (23.03.02) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий, программных средств и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на основе апробированных и инновационных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации	ЗНАТЬ - конструктивные особенности внедорожных машин и их компонентов - основы формирования структуры профессиональной безопасности УМЕТЬ - выбирать и обосновывать техническое решение по созданию конструкции внедорожных машин и их компонентов - идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками анализа влияния конструктивных особенностей на технико-экономические показатели проектируемых внедорожных машин и их компонентов - навыками оценки профессиональной безопасности	Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКСо-1 (23.03.02) Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования и создания перспективных внедорожных машин и их компонентов	ЗНАТЬ - тенденции развития конструкции внедорожных машин и их компонентов - лучшие практики в области разработки внедорожных машин и их компонентов - методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, возможности применяемых пакетов программ, оборудования и измерительных приборов УМЕТЬ - анализировать конструкцию внедорожных машин - анализировать влияние изменений конструкции на	Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	выходные характеристики внедорожных машин и их компонентов - применять выбранный инструментарий по назначению при проведении теоретических и экспериментальных исследований ВЛАДЕТЬ - навыками выбора оптимальных технических решений, применяемых в внедорожных машинах - требованиями нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении внедорожных машин и их компонентов - методиками теоретических и экспериментальных исследований машин, анализа и обработки результатов, оценки погрешности	
ПКСо-2 (23.03.02) Способен выполнять расчеты систем внедорожных машин	ЗНАТЬ - физические и механические характеристики конструкционных материалов внедорожных машин и их компонентов	Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Материаловедение;
- Технология конструкционных материалов;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Теория механизмов и машин.

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

- Теория внедорожных машин;
- Проектирование внедорожных машин;

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы(з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 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
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	54	54
Лекции (Л)	18	18
Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СР)	54	54
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	30.5	30.5
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*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	Теоретические и практические основы МКЭ.	6	6	8	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ОПКС-5, ПКСо-1, ПКСо-2	6	Рубежный контроль	12/20
										Лабораторные работы	6/10
										ИТОГО:	18/30
2	Программная реализация МКЭ. Динамический расчет конструкций МКЭ.	6	6	8	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ОПКС-5, ПКСо-1, ПКСо-2	12	Рубежный контроль	12/20
										Лабораторные работы	6/10
										ИТОГО:	18/30
3	Нелинейные задачи. Прикладные методы расчета конструкций.	6	6	2	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ОПКС-5, ПКСо-1, ПКСо-2	18	Рубежный контроль	21/35
										Лабораторные работы	3/5
										ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	18	18	18	54	-	6	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Теоретические и практические основы МКЭ»	
	Лекции	6
1.1	Цели и задачи строительной механики. Основные уравнения и вариационные принципы механики упругого тела. Численные методы решения задач теории упругости и пластичности. Метод конечных элементов (МКЭ).	2
1.2	Изгиб пластин (тонких и средней толщины). Пологие тонкие упругие оболочки.	2
1.3	Теория многослойных пластин и оболочек. Общие принципы построения силовых схем конструкций и их расчета.	2
	Семинары	6
C1.1	Примеры решения вариационных задач. Основные типы конечных элементов (КЭ).	2
C1.2	Вывод матриц жесткостей для стержневых и балочных КЭ.	2
C1.3	Примеры решения статических задач МКЭ.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Освоение программного комплекса МКЭ (ANSYS Workbench)	4
ЛР1.2	Решение статических задач в программном комплексе МКЭ (ANSYS Workbench)	4
	Самостоятельная работа	18
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP1.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
CP1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
CP1.5	Другие виды самостоятельной работы	9.5
2	«Программная реализация МКЭ. Динамический расчет конструкций МКЭ»	
	Лекции	6
2.1	Структура программных комплексов, реализующих МКЭ.	2
2.2	Виды решателей и их особенности. Вопросы точности решения в МКЭ.	2
2.3	Решение задач динамики МКЭ.	2
	Семинары	6
C2.1	Этапы решения задачи МКЭ на основе примера.	2
C2.2	Матрицы масс КЭ для динамических расчетов.	1
C2.3	Примеры решения задач динамики (аналитические и на базе МКЭ).	3
	Лабораторные работы	8
ЛР2.1	Решение задач динамики в программном комплексе МКЭ (ANSYS Workbench).	4
ЛР2.2	Решение нелинейных задач в программном комплексе МКЭ (ANSYS Workbench).	4
	Самостоятельная работа	18
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP2.3	Подготовка к лабораторным работам	4

СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	9.5
3	«Нелинейные задачи. Прикладные методы расчета конструкций»	
	Лекции	6
3.1	Решение нелинейных задач МКЭ. Расчет мягких оболочек. Сложный изгиб балок, гибких стержней и тросовых систем.	2
3.2	Оптимальное проектирование конструкций на базе МКЭ.	2
3.3	Примеры расчета конструкций лесных машин.	2
	Семинары	6
СЗ.1	Примеры решения нелинейных задач (потеря устойчивости балок, пластин и оболочек).	2
СЗ.2	Расчет балок конечной жесткости малого прогиба. Расчет абсолютно гибких балок.	2
СЗ.3	Примеры решения задач оптимального проектирования МКЭ.	2
	Лабораторные работы	2
ЛР3.1	Решение задач оптимального проектирования в программном комплексе МКЭ (ANSYS Workbench).	2
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	11.5

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. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / Анурьев В. И. ; ред. Жесткова И. Н. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006. - ISBN 5-217-03342-8. - ISBN 5-94275-272-9. Т. 2. - 2006. - 959 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-94275-274-5. — Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 17 экз.
2. Светлицкий, В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учебник : в 2 томах / В. А. Светлицкий. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2 : Динамика — 2009. — 384 с. — ISBN 978-5-9221-1143-0. Основной фонд библиотеки МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – 50 экз (Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59574> — Режим доступа: для авториз. пользователей)
3. Киселев В. А. Строительная механика. - 1980. - 616 с— Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 18 экз.
4. Смирнов В. А., Городецкий А. С. Строительная механика : учебник для вузов / Смирнов В. А., Городецкий А. С. ; ред. Смирнов В. А. ; Московский архитектурный ин-т, Государственная академия. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 422 с. : ил. - (Специалист). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-4689-5. — Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 10 экз.

Дополнительные материалы

5. Зузов В.Н. Механика наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие/ В.Н. Зузов.- Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2015.- 185. Текст: электронный // МГТУ: электронно–библиотечная система. – URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3596/reader/> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. 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- 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/reader/> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Агапов В.П., Гаврюшин С.С., Карунин А.Л., Крамский Н.А. Агапов В.П., Гаврюшин С.С., Карунин А.Л., Крамский Н.А. Строительная механика автомобиля и трактора: Учебник. – М.: Изд-во МГТУ «МАМИ». – 2002. - 400 с.: Учебник. – М.: Изд-во МГТУ «МАМИ». – 2002. - 400 с. Основной фонд библиотеки МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – 1 экз.1 экз.
8. Лещенко А. П. Строительная механика тонкостенных конструкций : [монография] / Лещенко А. П. - М. : Стройиздат, 1989. - 402 с. : ил. - Библиогр.: с. 396-399. - ISBN 5-274-01345-7. - Основной фонд библиотеки МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – 8 экз
9. Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах / Басов К. А. - М. : КомпьютерПресс, 2002. - 223 с. : ил. - Библиогр.: с. 222-223. - ISBN 5-89959-092-0. Основной фонд библиотеки МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – 1 экз..

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

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

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. Дисциплина делится на три модуля.

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.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, 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: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, 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:

- Рубежный контроль.
- Лабораторные работы.

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 дисциплине проходит в форме зачета.

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 зачете
85 – 100	Зачтено

71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	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), программам 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.
- Электронная почта преподавателя: alyabiev@bmstu.ru ;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- ANSYS Academic Research LS-DYNA
- ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
- ANSYS CFD PrepPost
- ANSYS CFX Solver
- ANSYS Geometry Interface for NX
- APM Multiphysics
- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Office
- Siemens NX
- Windows

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	Лабораторные работы	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.
4	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. Киселев В. А. Строительная механика. - 1980. - 616 с.
2. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / Анурьев В. И. ; ред. Жесткова И. Н. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006. - ISBN 5-217-03342-8. - ISBN 5-94275-272-9. Т. 2. - 2006. - 959 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-94275-274-5.
3. Светлицкий В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учебник для вузов : в 2 т. / Светлицкий В. А. - М. : Физматлит, 2009. Т. 2 : Динамика. - 2009. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-9221-1143-0.
4. Смирнов В. А., Городецкий А. С. Строительная механика : учебник для вузов / Смирнов В. А., Городецкий А. С. ; ред. Смирнов В. А. ; Московский архитектурный ин-т, Государственная академия. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 422 с. : ил. - (Специалист). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-4689-5.

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 LS-DYNA
- ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
- ANSYS CFD PrepPost
- ANSYS CFX Solver
- ANSYS Geometry Interface for NX
- APM Multiphysics
- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Siemens NX

Преподаватель кафедры:

Алябьев А.Ф., профессор (д.н.), доктор технических наук, alyabiev@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. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / Анурьев В. И. ; ред. Жесткова И. Н. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006. - ISBN 5-217-03342-8. - ISBN 5-94275-272-9. Т. 2. - 2006. - 959 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-94275-274-5.
2. Светлицкий В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учебник для вузов : в 2 т. / Светлицкий В. А. - М. : Физматлит, 2009. Т. 2 : Динамика. - 2009. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-9221-1143-0.
3. Смирнов В. А., Городецкий А. С. Строительная механика : учебник для вузов / Смирнов В. А., Городецкий А. С. ; ред. Смирнов В. А. ; Московский архитектурный ин-т, Государственная академия. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 422 с. : ил. - (Специалист). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-4689-5.

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 LS-DYNA
- ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
- ANSYS CFD PrePost
- ANSYS CFX Solver
- ANSYS Geometry Interface for NX
- APM Multiphysics
- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Siemens NX

Преподаватель кафедры:

Алябьев А.Ф., профессор (д.н.), доктор технических наук, alyabiev@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. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / Анурьев В. И. ; ред. Жесткова И. Н. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006. - ISBN 5-217-03342-8. - ISBN 5-94275-272-9. Т. 2. - 2006. - 959 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-94275-274-5.
2. Светлицкий В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учебник для вузов : в 2 т. / Светлицкий В. А. - М. : Физматлит, 2009. Т. 2 : Динамика. - 2009. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-9221-1143-0.
3. Смирнов В. А., Городецкий А. С. Строительная механика : учебник для вузов / Смирнов В. А., Городецкий А. С. ; ред. Смирнов В. А. ; Московский архитектурный ин-т, Государственная академия. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 422 с. : ил. - (Специалист). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-4689-5.

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:

Алябьев А.Ф., профессор (д.н.), доктор технических наук, alyabiev@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. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / Анурьев В. И. ; ред. Жесткова И. Н. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006. - ISBN 5-217-03342-8. - ISBN 5-94275-272-9. Т. 2. - 2006. - 959 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-94275-274-5.
2. Светлицкий В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учебник для вузов : в 2 т. / Светлицкий В. А. - М. : Физматлит, 2009. Т. 2 : Динамика. - 2009. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-9221-1143-0.
3. Смирнов В. А., Городецкий А. С. Строительная механика : учебник для вузов / Смирнов В. А., Городецкий А. С. ; ред. Смирнов В. А. ; Московский архитектурный ин-т, Государственная академия. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 422 с. : ил. - (Специалист). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-4689-5.

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:

- 7-Zip
- ANSYS Academic Research EM
- Arch Linux
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Алябьев А.Ф., профессор (д.н.), доктор технических наук, alyabiev@bmstu.ru