

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

**Математическое моделирование рабочих процессов
машин и оборудования лесного комплекса**

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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | с. |
|---|----|
| 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 6 |
| 3. Объем дисциплины..... | 7 |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий | 8 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов..... | 13 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине..... | 14 |
| 7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины | 15 |
| 8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины | 16 |
| 9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | 17 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных | 19 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины | 20 |

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 (обязательные) |
| ПКСо-1 (15.04.02) | Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, применять современные методы исследования |

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>ПКСо-1 (15.04.02) Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, применять современные методы исследования</p> | <p>ЗНАТЬ - современные методы математического моделирования для решения профессиональных задач в области исследования и проектирования технологических машин и оборудования</p> <p>УМЕТЬ - использовать методы математического моделирования процессов при решении задач исследования и проектирования технологических машин и оборудования</p> <p>ВЛАДЕТЬ - методикой математического моделирования для решения задач исследования, расчета и проектирования технологических машин и 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:

- Математические методы в инженерии;
- Методология научного познания.

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

- Несущие системы лесных машин;
- Трансмиссии лесных машин;
- Подвеска и движители лесных машин.

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 8 зачетных единиц(з.е.), 288 академических часов (216 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объем 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 | 288 | 144 | 144 |
| Аудиторная работа* | 108 | 54 | 54 |
| Лекции (Л) | 36 | 18 | 18 |
| Семинары (С) | 72 | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (СР) | 180 | 90 | 90 |
| Проработка учебного материала лекций | 4.5 | 2.25 | 2.25 |
| Подготовка к семинарам | 9 | 4.5 | 4.5 |
| Подготовка к экзамену | 60 | 30 | 30 |
| Выполнение расчетно-графической работы | 72 | 36 | 36 |
| Другие виды самостоятельной работы | 34.5 | 17.25 | 17.25 |
| Вид промежуточной аттестации | | Экзамен | 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 | Методы составления приведённых расчетных схем эквивалентных динамическим системам | 6 | 12 | 0 | 20 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 2 | ПКСо-1 | 6 | Расчетно-графическая работа | 12/20 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 12/20 |
| 2 | Анализ динамических моделей | 6 | 12 | 0 | 20 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 2 | ПКСо-1 | 12 | Расчетно-графическая работа | 12/20 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 12/20 |
| 3 | Моделирование двигателя и трансмиссии лесных машин | 6 | 12 | 0 | 20 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 2 | ПКСо-1 | 18 | Расчетно-графическая работа | 18/30 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 18/30 |
| 4 | Экзамен | - | - | - | 30 | - | - | - | - | - | 18/30 |
| | ИТОГО за семестр | 18 | 36 | 0 | 90 | - | 6 | - | - | - | 60/100 |
| 2 семестр | | | | | | | | | | | |
| 5 | Математическое моделирование рабочих процессов лесной машины при прямолинейном движении по неровностям пути | 6 | 12 | 0 | 20 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 2 | ПКСо-1 | 6 | Расчетно-графическая работа | 12/20 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 12/20 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|----------|-----------|---|----------|--------|----|-----------------------------|---------------|
| 6 | Математическое моделирование рабочих процессов лесной машины при криволинейном движении | 6 | 12 | 0 | 20 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 2 | ПКСо-1 | 12 | Расчетно-графическая работа | 12/20 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 12/20 |
| 7 | Математическое моделирование рабочих процессов взаимодействия машин и оборудования лесного комплекса с предметом труда | 6 | 12 | 0 | 20 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 2 | ПКСо-1 | 18 | Расчетно-графическая работа | 18/30 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 18/30 |
| 8 | Экзамен | - | - | - | 30 | - | - | - | - | - | 18/30 |
| | ИТОГО за семестр | 18 | 36 | 0 | 90 | - | 6 | - | - | - | 60/100 |

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

| №, п/п | Наименование модуля, содержание | Часы |
|---------------|--|-------------|
| 1 | «Методы составления приведённых расчетных схем эквивалентных динамическим системам» | |
| | Лекции | 6 |
| 1.1 | Динамические модели. Определение параметров звеньев динамической модели. Приведение динамической модели. Упрощение динамической модели | 2 |
| 1.2 | Структурные схемы и графы. Передаточные функции объектов. | 2 |
| 1.3 | Частотные характеристики объектов. Амплитудные частотные характеристики. Собственные колебания и формы. Собственные частоты. | 2 |
| | Семинары | 12 |
| C1.1 | Определение параметров звеньев динамической модели. Приведение динамической модели. Упрощение динамической модели | 2 |
| C1.2 | Уравнения движения. Принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа второго рода. | 2 |
| C1.3 | Структурные схемы. Знакомство с MATLAB\Simulink | 2 |
| C1.4 | Передаточные функции объектов. | 2 |
| C1.5 | Амплитудные частотные характеристики. Собственные колебания и формы | 2 |
| C1.6 | Собственные частоты. Переходные процессы | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| CP1.1 | Проработка учебного материала лекций | 0.75 |
| CP1.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| CP1.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 12 |
| CP1.4 | Другие виды самостоятельной работы | 5.75 |
| | | |
| 2 | «Анализ динамических моделей» | |
| | Лекции | 6 |
| 2.1 | Двухмассовая динамическая модель | 2 |
| 2.2 | Трёхмассовая динамическая модель | 2 |
| 2.3 | Динамические модели с разветвлениями | 2 |
| | Семинары | 12 |
| C2.1 | Исследование двухмассовой динамической модели в MATLAB\Simulink | 2 |
| C2.2 | Исследование трёхмассовой динамической модели в MATLAB\Simulink | 2 |
| C2.3- C2.4 | Исследование четырёхмассовой динамической модели в MATLAB\Simulink | 4 |
| C2.5 | Исследование четырёхмассовой динамической модели с разветвлениями в MATLAB\Simulink | 2 |
| C2.6 | Пятимассовая динамическая модель с дифференциальным разветвлением | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| CP2.1 | Проработка учебного материала лекций | 0.75 |
| CP2.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| CP2.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 12 |
| CP2.4 | Другие виды самостоятельной работы | 5.75 |

| | | |
|----------|--|------|
| 3 | «Моделирование двигателя и трансмиссии лесных машин» | |
| | Лекции | 6 |
| 3.1 | Динамическая модель двигателя внутреннего сгорания. Двигатель с всережимным регулятором | 2 |
| 3.2 | Механизм сцепления. Привод сцепления без усилителя. Привод сцепления с пневматическим усилителем | 2 |
| 3.3 | Динамичность трансмиссии и возможности её снижения | 2 |
| | Семинары | 12 |
| С3.1 | Построение и исследование динамической модели двигателя внутреннего сгорания в MATLAB\Simulink | 2 |
| С3.2 | Построение и исследование динамической модели сцепления с пневматическим усилителем в MATLAB\Simulink | 2 |
| С3.3 | Построение и исследование динамической модели коробки передач | 2 |
| С3.4 | Построение и исследование динамической модели гидротрансформатора. Динамическая модель карданной передачи. | 2 |
| С3.5 | Построение и исследование динамической модели дифференциала и ведущего моста | 2 |
| С3.6 | Динамическая модель трансмиссии | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| СР3.1 | Проработка учебного материала лекций | 0.75 |
| СР3.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| СР3.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 12 |
| СР3.4 | Другие виды самостоятельной работы | 5.75 |
| | | |
| 4 | Экзамен | 30 |
| СР4.1 | Подготовка к экзамену | 30 |
| | | |
| 5 | «Математическое моделирование рабочих процессов лесной машины при прямолинейном движении по неровностям пути» | |
| | Лекции | 6 |
| 5.1 | Динамическая модель подвески | 2 |
| 5.2 | Математическая модель дороги | 2 |
| 5.3 | Плавность хода лесной машины | 2 |
| | Семинары | 12 |
| С5.1 | Математическая модель подвески. | 2 |
| С5.2 | Построение и исследование динамической модели в MATLAB\Simulink | 2 |
| С5.3 | Частотные характеристики подвески | 2 |
| С5.4 | Динамические характеристики передней и задней подвесок | 2 |
| С5.5 | Математическая модель дороги. Построение модели движения лесной машины по дороге со случайными высотами неровностей. | 2 |
| С5.6 | Оценка плавности хода лесной машины. | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| СР5.1 | Проработка учебного материала лекций | 0.75 |
| СР5.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| СР5.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 12 |
| СР5.4 | Другие виды самостоятельной работы | 5.75 |
| | | |
| 6 | «Математическое моделирование рабочих процессов лесной машины при криволинейном движении» | |

| | | |
|-----------|---|------|
| | Лекции | 6 |
| 6.1-6.2 | Уравнение движения лесной машины при криволинейном движении | 4 |
| 6.2 | Анализ результатов | 2 |
| | Семинары | 12 |
| С6.1-С6.2 | Построение динамической модели криволинейного движения машины в среде MATLAB\Simulink | 4 |
| С6.3 | Исследование движения машины по кругу в среде MATLAB\Simulink | 2 |
| С6.4 | Исследование движения машины при выполнении манёвра «переставка» в среде MATLAB\Simulink | 2 |
| С6.5 | Исследование движения машины при выполнении манёвра «рывок руля» в среде MATLAB\Simulink | 2 |
| С6.6 | Анализ результатов расчета | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| СР6.1 | Проработка учебного материала лекций | 0.75 |
| СР6.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| СР6.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 12 |
| СР6.4 | Другие виды самостоятельной работы | 5.75 |
| | | |
| 7 | «Математическое моделирование рабочих процессов взаимодействия машин и оборудования лесного комплекса с предметом труда» | |
| | Лекции | 6 |
| 7.1 | Определение основных параметров динамической системы лесосечная машина с манипулятором – предмет труда | 2 |
| 7.2 | Расчет динамических нагрузок в упругих связях технологического оборудования лесосечных машин | 2 |
| 7.3 | Моделирование технологических процессов валочно-трелёвочных и валочно-пакетирующих машин | 2 |
| | Семинары | 12 |
| С7.1 | Приведение массы элементов манипулятора к точке подвеса захвата или ЗСУ | 2 |
| С7.2 | Определение жесткости элементов технологического оборудования, подвески базы, шин, грунта, дерева | 2 |
| С7.3 | Модели для исследования динамических нагрузок | 2 |
| С7.4 | Динамические нагрузки в упругих связях трелёвочного трактора. Нагрузки при подтаскивания дерева рукоятью | 2 |
| С7.5 | Нагрузки при разгоне и торможении дерева стрелой. Перенос срезанного дерева поворотом платформы ВПМ | 2 |
| С7.6 | Нагрузки в режиме свободного повала | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| СР7.1 | Проработка учебного материала лекций | 0.75 |
| СР7.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| СР7.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 12 |
| СР7.4 | Другие виды самостоятельной работы | 5.75 |
| | | |
| 8 | Экзамен | 30 |
| СР8.1 | 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. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для втузов / Зарубин В. С. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. XXI, заключительный). - Библиогр.: с. 402-405. - ISBN 978-5-7038-3194-6. - Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Кол-во в фондах – 61 экз. — Текст : электронный // МГТУ : электронно-библиотечная система. — URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3857/reader/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. Математические модели систем транспортных средств : учеб. пособие / Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7038-4761-9.- Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Кол-во в фондах – 20 экз. — — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103321>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Жилейкин М. М. Домашнее задание по курсу "Моделирование систем транспортных средств" : метод. указания / Жилейкин М. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - ISBN 978-5-7038-4750-3. - Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Кол-во в фондах – 20 экз. — Текст : электронный // МГТУ : электронно-библиотечная система. — URL: <https://bmstu.press/catalog/item/5072/reader/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

4. Молибошко, Л. А. Компьютерные модели автомобилей : учебник / Л. А. Молибошко. — Минск : Новое знание, 2012. — 295 с. — ISBN 978-985-475-488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2934> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Жилейкин М. М. Моделирование систем транспортных средств : метод. указания к выполнению лабораторных работ / Жилейкин М. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 97 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-4665-0. — Текст : электронный // МГТУ : электронно-библиотечная система. — URL: <https://bmstu.press/catalog/item/4877/reader/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Вержбицкий А. Н. Показатели масс автомобилей : метод. указания к выполнению лаб. работ и домаш. задания по курсам "Основы науч. исслед. и испытаний автомобилей" и "Основы науч. исслед. и испытаний колесных машин" / Вержбицкий А. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 36 с. : ил. - Библиогр.: с. 24. Текст : электронный // МГТУ: электронно-библиотечная система. — URL: <https://library.bmstu.ru/DigitalResources/Download/30537> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/kafedra17>
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 КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://kf.lib.bmstu.ru/>
8. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
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. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен). Во втором семестре четыре 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 семинаров 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 экзамену, выполнение расчетно-графической работы, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение расчетно-графической работы. 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.

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 экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. 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 |
|----------------|---------------------------|
| 85 – 100 | отлично |
| 71 – 84 | хорошо |
| 60 – 70 | удовлетворительно |
| 0 – 59 | неудовлетворительно |

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.
- Электронная почта преподавателя: alyabiev@bmstu.ru ;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Office

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. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для вузов / Зарубин В. С. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. XXI, заключительный). - Библиогр.: с. 402-405. - ISBN 978-5-7038-3194-6.
2. Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. Математические модели систем транспортных средств : учеб. пособие / Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7038-4761-9.
3. Жилейкин М. М. Домашнее задание по курсу "Моделирование систем транспортных средств" : метод. указания / Жилейкин М. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - ISBN 978-5-7038-4750-3.

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

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. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для втузов / Зарубин В. С. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. XXI, заключительный). - Библиогр.: с. 402-405. - ISBN 978-5-7038-3194-6.
2. Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. Математические модели систем транспортных средств : учеб. пособие / Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7038-4761-9.
3. Жилейкин М. М. Домашнее задание по курсу "Моделирование систем транспортных средств" : метод. указания / Жилейкин М. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - ISBN 978-5-7038-4750-3.

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

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. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для вузов / Зарубин В. С. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. XXI, заключительный). - Библиогр.: с. 402-405. - ISBN 978-5-7038-3194-6.
2. Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. Математические модели систем транспортных средств : учеб. пособие / Жилейкин М. М., Котиев Г. О., Сарач Е. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7038-4761-9.
3. Жилейкин М. М. Домашнее задание по курсу "Моделирование систем транспортных средств" : метод. указания / Жилейкин М. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - ISBN 978-5-7038-4750-3.

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
- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- Siemens NX
- SolidWorks
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

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