

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2025 12:55:59

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.

«20» мая 2020 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ5 «Проектирование объектов лесного комплекса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

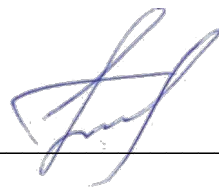
Сопротивление материалов

Автор программы:

Тулузаков Д.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tuluzakovdv@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»  
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ5» от 18.04.2024 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.  
Протокол № 09.04.05-04/9 заседания кафедры «ЛТ5» от 22.04.2025 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 устанавливаемыми образовательными стандартами (СУОС 3++) по направлениям подготовки (уровень бакалавриата): 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;

- Основными профессиональными образовательными программами по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;

- Учебными планами МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата)

| Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++ | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | <b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>                                                                                                                                                                     |
| ОПКС-1<br>(23.03.03)                                                   | Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                                                                               |
| ОПКС-2<br>(13.03.01)                                                   | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные программные средства при решении профессиональных задач |
| ОПКС-4<br>(13.03.01)                                                   | Способен использовать свойства конструкционных и теплоизоляционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок                                                                     |

Для освоения компетенций, входящих в ОПОП, предусмотрены следующие индикаторы достижения компетенций (таблица 1).

**Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции**

| 1                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка</b>                                                                                                                                                              | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>ОПКС-1<br/>(23.03.03)<br/>Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>                                                                               | <p><b>ЗНАТЬ</b><br/>- основные законы математических и естественных наук<br/>- особенности применения основных законов математических и естественных наук в области профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.<br/><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Методы практической работы (Семинары)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)<br/><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |
| <p>ОПКС-2<br/>(13.03.01)<br/>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные программные средства при решении профессиональных задач</p> | <p><b>ЗНАТЬ</b><br/>- определения основных физических величин<br/>- основные физические и химические законы, описывающие процессы, происходящие в объектах профессиональной деятельности<br/>- основные математические методы решения профессиональных задач, связанных с проектированием и режимами работы объектов профессиональной деятельности<br/><b>УМЕТЬ</b><br/>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и</p> | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.<br/><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Методы практической работы (Семинары)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)<br/><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |

| 1                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                      | <p>современные программные средства для решения профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки экспериментальных данных</li> <li>- навыками применения математических методов к решению задач моделирования различных процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>ОПКС-4<br/>(13.03.01)<br/>Способен использовать свойства конструкционных и теплоизоляционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p> | <p><b>ЗНАТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру и основные свойства конструкционных и теплоизоляционных материалов</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить в справочной литературе и использовать современные информационные технологии для поиска значений свойств материалов, необходимых для проведения теплотехнических расчетов</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами и методами определения свойств материалов, обеспечивающих надёжную и долговечную работу оборудования объектов профессиональной деятельности</li> <li>- навыком выбора материала для деталей и узлов объектов профессиональной деятельности</li> </ul> | <p><b>Формы обучения:</b><br/>Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b><br/>Словесный метод обучения (Лекции)<br/>Методы практической работы (Семинары)<br/>Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)<br/>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательных программ бакалавриата по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Физика;
- Теоретическая механика.

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

- Детали машин и основы конструирования (для направлений подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»);
- Инженерные сооружения на предприятиях теплоэнергетики (для направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»);
- Конструкция лесных транспортных и транспортно-технологических машин (для направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»).

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матриц компетенций ОПОП для направлений (уровень бакалавриата): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), которые состоят из 144 академических часа (ак.ч.) или 108 астрономических часов. В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в ак.ч.)

| Виды учебной работы                    | Объем по семестрам, ак. ч. |                                          |
|----------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
|                                        | Всего                      | Количество семестров освоения дисциплины |
|                                        |                            | 1                                        |
| Объем дисциплины                       | 144                        | 144                                      |
| <b>Аудиторная работа*</b>              | <b>72</b>                  | <b>72</b>                                |
| Лекции (Л)                             | 36                         | 36                                       |
| Семинары (С)                           | 18                         | 18                                       |
| Лабораторные работы (ЛР)               | 18                         | 18                                       |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>     | <b>72</b>                  | <b>72</b>                                |
| Проработка учебного материала лекций   | 4.5                        | 4.5                                      |
| Подготовка к семинарам                 | 2.25                       | 2.25                                     |
| Подготовка к лабораторным работам      | 10                         | 10                                       |
| Выполнение расчетно-графической работы | 6                          | 6                                        |
| Подготовка к контрольной работе        | 3                          | 3                                        |
| Другие виды самостоятельной работы     | 46.25                      | 46.25                                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>    |                            | <b>Распределенный экзамен</b>            |

\*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**

| №<br>п/п  | Тема (название) модуля                                                | Виды занятий*, часы |    |    |    | Компетенции,<br>закрепленные за темой<br>(код по СУОС 3++)    | Текущий контроль результатов обучения |                               |                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|----|----|----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|           |                                                                       | Л                   | С  | ЛР | СР |                                                               | Срок<br>(неделя)                      | Формы                         | Баллы<br>(мин/<br>макс) |
| 1 семестр |                                                                       |                     |    |    |    |                                                               |                                       |                               |                         |
| 1         | Простое сопротивление, геометрические характеристики плоских сечений. | 20                  | 10 | 12 | 40 | ОПКС-1 (23.03.03),<br>ОПКС-2 (13.03.01),<br>ОПКС-4 (13.03.01) | 10                                    | Лабораторные работы 1, 2, 3   | 6/10                    |
|           |                                                                       |                     |    |    |    |                                                               |                                       | Расчетно-графическая работа 1 | 9/15                    |
|           |                                                                       |                     |    |    |    |                                                               |                                       | ИТОГО:                        | 15/25                   |
| 2         | Сложное сопротивление, устойчивость упругих систем.                   | 10                  | 6  | 6  | 20 | ОПКС-1 (23.03.03),<br>ОПКС-2 (13.03.01),<br>ОПКС-4 (13.03.01) | 15                                    | Лабораторные работы 4, 5      | 6/10                    |
|           |                                                                       |                     |    |    |    |                                                               |                                       | Расчетно-графическая работа 2 | 9/15                    |
|           |                                                                       |                     |    |    |    |                                                               |                                       | ИТОГО:                        | 15/25                   |
| 3         | Прочность при действии динамических нагрузок.                         | 6                   | 2  | 0  | 12 | ОПКС-1 (23.03.03),<br>ОПКС-2 (13.03.01),<br>ОПКС-4 (13.03.01) | 18                                    | Контрольная работа 1          | 30/50                   |
|           |                                                                       |                     |    |    |    |                                                               |                                       | ИТОГО:                        | 30/50                   |
|           | ИТОГО за семестр                                                      | 36                  | 18 | 18 | 72 | -                                                             | -                                     | -                             | 60/100                  |

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование модуля, содержание</b>                                                                                                     | <b>Часы</b> |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1</b>         | <b>Простое сопротивление, геометрические характеристики плоских сечений</b>                                                                |             |
|                  | <b>Лекции</b>                                                                                                                              | 20          |
| 1.1              | Основные понятия сопротивления материалов. Метод сечений.                                                                                  | 2           |
| 1.2.             | Понятие о напряжениях. Принципы и предположения сопротивления материалов. Растяжение – сжатие (основные положения).                        | 2           |
| 1.3.             | Статически неопределимые стержневые системы и их расчет.                                                                                   | 2           |
| 1.4              | Экспериментальные исследования свойств материалов при растяжении-сжатии.                                                                   | 2           |
| 1.5              | Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.                                                                                  | 2           |
| 1.6              | Изгиб бруса.                                                                                                                               | 2           |
| 1.7.             | Аналитический метод определения перемещений при изгибе.                                                                                    | 2           |
| 1.8.             | Кручение круглых стержней.                                                                                                                 | 2           |
| 1.9.             | Сдвиг.                                                                                                                                     | 2           |
| 1.10             | Напряженное состояние в точке. Критерии прочности.                                                                                         | 2           |
|                  | <b>Семинары</b>                                                                                                                            | 10          |
| С1.1             | Расчет стержней на растяжение – сжатие.                                                                                                    | 2           |
| С1.2             | Статически неопределимые стержневые системы и их расчет.                                                                                   | 2           |
| С1.3             | Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.                                                                                  | 2           |
| С1.4             | Расчет балок и плоских рам на прямой изгиб.                                                                                                | 2           |
| С1.5             | Расчеты на кручение и сдвиг.                                                                                                               | 2           |
|                  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                 | 12          |
| ЛР1.1            | Лабораторная работа № 1. Определение механических характеристик при растяжении.                                                            | 4           |
| ЛР1.2            | Лабораторная работа № 2. Испытание материалов на сжатие.                                                                                   | 4           |
| ЛР1.3            | Лабораторная работа № 3. Испытание консольной балки на прямой изгиб.                                                                       | 4           |
|                  | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                              | 40          |
| СР1.1            | Проработка учебного материала лекций                                                                                                       | 2.5         |
| СР1.2            | Подготовка к семинарам                                                                                                                     | 1.25        |
| СР1.3            | Подготовка к лабораторным работам                                                                                                          | 6           |
| СР1.4            | Выполнение расчетно-графической работы                                                                                                     | 3           |
| СР1.5            | Другие виды самостоятельной работы                                                                                                         | 27.25       |
|                  |                                                                                                                                            |             |
| <b>2</b>         | <b>Сложное сопротивление, устойчивость упругих систем</b>                                                                                  |             |
|                  | <b>Лекции</b>                                                                                                                              | 10          |
| 2.1              | Расчеты на сложное сопротивление (общие понятия). Косой изгиб                                                                              | 2           |
| 2.2              | Внецентренное растяжение-сжатие.                                                                                                           | 2           |
| 2.3              | Одновременное действие изгиба и кручения.                                                                                                  | 2           |
| 2.4              | Устойчивость упругих систем. Понятие о критической нагрузке. Формула Эйлера. Учет различных закреплений концов стержня.                    | 2           |
| 2.5              | Продольный изгиб. Графики предельных и допускаемых напряжений. Практические расчеты на устойчивость. Рациональные сечения сжатых стержней. | 2           |
|                  | <b>Семинары</b>                                                                                                                            | 6           |

|          |                                                                                                                                              |      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| C2.1     | Расчеты на косой изгиб, одновременное действие изгиба и кручения.                                                                            | 2    |
| C2.2     | Расчеты на внецентренное растяжение-сжатие.                                                                                                  | 2    |
| C2.3     | Практические расчеты на устойчивость.                                                                                                        | 2    |
|          | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                   | 6    |
| ЛР2.1    | Лабораторная работа № 4. Испытание на продольный изгиб.                                                                                      | 4    |
| ЛР2.2    | Лабораторная работа № 5. Испытание материалов на удар.                                                                                       | 2    |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                | 20   |
| СР2.1    | Проработка учебного материала лекций                                                                                                         | 1.25 |
| СР2.2    | Подготовка к семинарам                                                                                                                       | 0.75 |
| СР2.3    | Подготовка к лабораторным работам                                                                                                            | 4    |
| СР2.4    | Выполнение расчетно-графической работы                                                                                                       | 3    |
| СР2.5    | Другие виды самостоятельной работы                                                                                                           | 11   |
|          |                                                                                                                                              |      |
| <b>3</b> | <b>Прочность при действии динамических нагрузок</b>                                                                                          |      |
|          | <b>Лекции</b>                                                                                                                                | 6    |
| 3.1      | Расчеты на прочность при действии динамических нагрузок (общие понятия и определения). Учет сил инерции с использованием принципа Даламбера. | 2    |
| 3.2      | Ударные нагрузки.                                                                                                                            | 2    |
| 3.3      | Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.                                                                                           | 2    |
|          | <b>Семинары</b>                                                                                                                              | 2    |
| С3.1     | Расчет элементов конструкций при ударной нагрузке.                                                                                           | 2    |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                | 12   |
| СР3.1    | Проработка учебного материала лекций                                                                                                         | 0.75 |
| СР3.2    | Подготовка к семинарам                                                                                                                       | 0.25 |
| СР3.3    | Подготовка к контрольной работе                                                                                                              | 3    |
| СР3.4    | Другие виды самостоятельной работы                                                                                                           | 8    |

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

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

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети Интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **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. 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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

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

### Литература по дисциплине

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. И. Феодосьев. — 17-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 542 с. — ISBN 978-5-7038-4819-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106484>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : учебное пособие / Д. В. Тулузаков, Ю. Г. Лапшин, Е. И. Дмитриев [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104663>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительные материалы

3. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168607>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Сайт кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt5>
2. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
3. Электронная образовательная среда МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://portaldo.mgul.ac.ru/>
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru>.
5. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://press.bmstu.ru>
6. Библиотека МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана <https://mf.bmstu.ru/info/library/>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.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](http://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. Электронно-библиотечная система <https://ibooks.ru/>.
18. Виртуальный читальный зал РГБ <https://ldiss.rsl.ru/>.
19. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>.
20. Электронно-библиотечная система, которая содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний <https://book.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 дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

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

**Лекции** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

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.

**Семинары** 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 документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время занятий и самостоятельной работы. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

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

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчетно-графической работы, подготовка к контрольной работе. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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 результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Расчетно-графическая работа
- Контрольная работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, входящие в текущий контроль.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме распределенного экзамена.

**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:

| <b>Рейтинг</b> | <b>Оценка на экзамене</b> |
|----------------|---------------------------|
| 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 обучающихся в 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: [tuluzakovdv@bmstu.ru](mailto:tuluzakovdv@bmstu.ru);
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://e-learning.bmstu.ru/>;

### **Программное обеспечение:**

- 7-Zip
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Firefox

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Инженерный справочник <https://dpva.ru>;
- Каталог национальных стандартов (Росстандарт) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>;
- Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>;
- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>.

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

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

| №<br>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. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Феодосьев В. И. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 542 с. - ISBN 978-5-7038-4819-7.
2. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : учебное пособие / Д. В. Тулузаков, Ю. Г. Лапшин, Е. И. Дмитриев [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 45 с.

### **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
- Arch Linux
- LibreOffice
- Mozilla Firefox

**Преподаватель кафедры:**

Тулузаков Д.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tuluzakovdv@bmstu.ru