

Компонент ОПОП 23.03.03. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Б1.О.23

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Б1.О.23 Сопротивление материалов

Разработчик (и):

Челтыбашев А.А.

ФИО

доцент

должность

К.П.Н.

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Строительства, энергетики и транспорта  
протокол №6 от 22.05.2026г.

Заведующий кафедрой СЭиТ

подпись

Челтыбашев А.А.  
ФИО

Мурманск  
2026

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 6 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| № п/п | Компетенции                                                                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                      | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>- основные методы расчетов на прочность при статическом и динамическом воздействии нагрузок на элементы инженерных конструкций;<br>- критерии предельного состояния в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкций;<br>- основные методы расчетов на жесткость и устойчивость элементов конструкций.<br><b>Уметь:</b><br>- решать соответствующие конкретные задачи механики, связанные с прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкций;<br>- применять полученные знания при изучении специальных дисциплин.<br><b>Владеть:</b> |
| 2     | ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Знает специфику методов и средств технических измерений в сфере своей профессиональной деятельности<br>ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в сфере своей                                                                                   | - понятийным аппаратом дисциплины;<br>- методами составления расчетных схем и методами расчетов стержневых систем при статическом и динамическом воздействии нагрузок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                                                                                                                                                | профессиональной деятельности<br>ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Способен проводить экспериментальных исследований и измерений, обработки и представления полученных данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 3 | ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает показатели надежности и методы расчета надежности при производстве и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, а также основные виды механизмов и технологические процессы их изготовления<br>ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Способен применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации<br>ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Способен применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования транспортных объектов. |  |

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Введение. Основные понятия и допущения. Основы теории напряженно-деформированного состояния.

**Тема 2.** Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.

**Тема 3.** Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.

**Тема 4.** Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность.

**Тема 5.** Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.

**Тема 6.** Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

**Тема 7.** Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений.

**Тема 8.** Деформации при изгибе. Расчеты на прочность и жесткость.

**Тема 9.** Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.

**Тема 10.** Расчет сжатых стержней на устойчивость (продольный изгиб).

**Тема 11.** Динамическое действие нагрузок. Прочность материалов при повторно-переменными напряжениями.

**Тема 12.** Влияние температуры и времени на механические свойства материалов.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных, практических. контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### ***Основная литература:***

1. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 319 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 309-310. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 799-92. 30.121 - С 79 (количество экз. – 20шт.)

2. Дарков, А. В. Сопротивление материалов : учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений : репр. изд. / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2014. - 622, [2] с. : ил. - ISBN 978-5-91872-044-8 : 885-00. 30.121 - Д 20 (количество экз. – 20шт.)

#### ***Дополнительная литература:***

3. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник для вузов / П. А. Степин. - Изд. 8-е. - Подольск : Интеграл, 2006. - 366, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 355. - 225-00 30.121 - С 79 (количество экз. – 45шт.)

4. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова. - 4-е изд., испр. - Москва :

Высш. шк., 2004. - 560 с. : ил. - ISBN 5-06-003732-0 : 332-50; 331-92. 30.121 - А 46 (количество экз. – 197шт.)

5. Сборник задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников и др. ; под ред. Л. К. Паршина. - Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2003. - 432 с. : ил. - ISBN 5-93051-028-8 : 128-70. 30.121 - С 23 (количество экз. – 300шт.)

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

4)

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## **10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной деятельности | Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения |    |  |             |         |  |             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|--|-------------|---------|--|-------------|
|                          | Очная                                                             |    |  |             | Заочная |  |             |
|                          | Семестр                                                           |    |  | Всего часов | Курс    |  | Всего часов |
|                          | 3                                                                 | 4  |  |             | 3       |  |             |
| Лекции                   | 22                                                                | 22 |  | 44          | 6       |  | 6           |

|                                          |            |            |  |            |            |  |  |            |
|------------------------------------------|------------|------------|--|------------|------------|--|--|------------|
| Практические занятия                     | 10         |            |  | 10         | 10         |  |  | 10         |
| Лабораторные работы                      | 10         | 10         |  | 20         | 4          |  |  | 4          |
| Самостоятельная работа                   | 66         | 40         |  | 106        | 160        |  |  | 160        |
| Подготовка к промежуточной аттестации    |            | 36         |  | 36         | 36         |  |  | 36         |
| <b>Всего часов по дисциплине</b>         | <b>108</b> | <b>108</b> |  | <b>216</b> | <b>216</b> |  |  | <b>216</b> |
| / из них в форме практической подготовки | 20         | 10         |  | 30         | 14         |  |  | 14         |

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

|                                       |   |  |  |   |   |  |  |   |
|---------------------------------------|---|--|--|---|---|--|--|---|
| Экзамен                               | + |  |  | + | + |  |  | + |
| Зачет/зачет с оценкой                 | + |  |  | + | + |  |  | + |
| Количество расчетно-графических работ | - |  |  | - | - |  |  | - |
| Количество контрольных работ          | 2 |  |  | 2 | 2 |  |  | 2 |
| Количество рефератов                  | - |  |  | - | - |  |  | - |
| Количество эссе                       | - |  |  | - | - |  |  | - |

#### Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п/п | Темы лабораторных работ                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                         |
|       | <b>Очная форма</b>                                                        |
| 1.    | Испытания на растяжение образцов из пластичных и хрупких материалов.      |
| 2.    | Определение механических характеристик стали и чугуна                     |
| 3.    | Испытания на сжатие образцов из пластичных и хрупких материалов           |
| 4.    | Определение модуля продольной упругости образца                           |
| 5.    | Определение модуля сдвига образца.                                        |
| 6.    | Определение коэффициента поперечной деформации образца.                   |
| 7.    | Определение нормальных напряжений и перемещений при плоском изгибе балок. |
| 8.    | Определение перемещений при косом изгибе балки.                           |
| 9.    | Определение напряжений при внецентренном растяжении стержня.              |
|       | <b>Заочная форма</b>                                                      |
| 1     | Испытания на растяжение образцов из пластичных и хрупких материалов       |
| 2     | Испытания на сжатие образцов из пластичных и хрупких материалов           |
| 3     | Определение коэффициента поперечной деформации образца                    |
| 4     | Определение нормальных напряжений и перемещений при плоском изгибе балок  |

#### Перечень практических занятий по формам обучения

| №<br>п/п | Темы практических занятий                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                              |
|          | <b>Очная форма</b>                                                                                                                                                                             |
| 1.       | Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.                                                                                                                                               |
| 2.       | Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. |
| 3.       | Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность.                                                                                                                                             |
| 4.       | Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.                                                                                                                       |
| 5.       | Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.                                                                                                  |
|          | <b>Заочная форма</b>                                                                                                                                                                           |
| 1.       | Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.                                                                                                                                               |
| 2.       | Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. |
| 3.       | Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность.                                                                                                                                             |
| 4.       | Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.                                                                                                                       |
| 5.       | Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.                                                                                                  |