

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,  
здания и сооружения

доцент, к.т.н. Головки  
А.В.



26.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Сопротивление материалов**

для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Составитель(и): ст.преподаватель, Тряпкин Дмитрий Александрович

Обсуждена на заседании кафедры: (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от 15.04.2024г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Головки А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Головки А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Головки А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Головки А.В.

Рабочая программа дисциплины Соппротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 911

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | зачёты (семестр) 3         |
| контактная работа       | 34  |                            |
| самостоятельная работа  | 74  |                            |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр<br>(<Курс>.<Семес<br>тр на курсе>) | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|-------|-----|
|  | 18      |     |       |     |
| Неделя                                     | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                                | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                     | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Лабораторные                               | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Контроль<br>самостоятельно<br>й работы     | 2       | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                 | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Контактная<br>работа                       | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Сам. работа                                | 74      | 74  | 74    | 74  |
| Итого                                      | 108     | 108 | 108   | 108 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Основные понятия о методе сечений, центральном растяжении-сжатии, сдвиге. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб, кручение, кривой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.12  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Высшая математика  |
| 2.1.2           | Физика   |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Транспортно-грузовые системы и грузоведение  |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

**Уметь:**

Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

**Владеть:**

навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                        | Инте ракт. | Примечание   |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|-----------------------------------|------------|--------------|
|             | <b>Раздел 1. Лекции</b>   |                |       |             |                                   |            |              |
| 1.1         | Введение в курс. Основные понятия, определения, допущения и принципы. Понятие о расчетной схеме сооружения. Внутренние силы и напряжения, их взаимосвязь. Перемещение и деформация. Виды простых деформаций. Модели прочностной надежности. Растяжение и сжатие. Механические свойства и механические характеристики материалов. Закон Гука. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Продольная сила. Напряжения и деформации. Расчеты стержней на прочность и жесткость /Лек/ | 3              | 2     | ОПК-1       | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2 | 2          | визуализация |
| 1.2         | Геометрические характеристики плоских фигур. Статические моменты. Центр тяжести плоской фигуры. Моменты инерции простых и сложных сечений. Осевые моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Главные оси и главные моменты инерции /Лек/  | 3              | 2     | ОПК-1       | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2 | 2          | визуализация |

|     |  |   |   |       |  |   |              |
|-----|--|---|---|-------|--|---|--------------|
| 1.3 | Сдвиг. Кручение. Крутящий момент. Деформации и напряжения. Расчет на прочность при кручении. Расчет на жесткость при кручении. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез) /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2      | 0 |              |
| 1.4 | Прямой поперечный изгиб. Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Расчет балок на прочность. Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2      | 0 |              |
| 1.5 | Перемещения упругих систем. Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правило Верещагина. Статически неопределимые системы. Статическая неопределимость. Степень статической неопределенности. Расчет простейших статически неопределимых систем. Метод сил, основная система, канонические уравнения"<br>Перемещения упругих систем. Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правило Верещагина. Статически неопределимые системы. Статическая неопределимость. Степень статической неопределенности. Расчет простейших статически неопределимых систем. Метод сил, основная система, канонические уравнения"<br>/Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2      | 2 | визуализация |
| 1.6 | Сложное сопротивление. Виды нагружения стержня. Косой плоский и пространственный и изгиб. Изгиб с растяжением, сжатием. Изгиб с кручением /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2 | 0 |              |
| 1.7 | Устойчивость сжатых стержней. Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней на устойчивость<br>Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени. Прочность при ударных нагрузках<br>Элементы рационального проектирования простейших систем.<br>/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2      | 2 | визуализация |

|   |   |   |   |       |   |   |              |
|---|---|---|---|-------|---|---|--------------|
| 1.8                                     | Напряженное и деформированное состояние в точке. Напряженное состояние в точке и его виды. Главные площадки и главные напряжения. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Деформированное состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями. Теории прочности. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3<br>Э1 Э2           | 0 |              |
| <b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>    |   |   |   |       |   |   |              |
| 2.1                                     | Испытание стали на срез и древесины на скалывание. Испытание стали на кручение. Определение модуля упругости при сдвиге<br>Расчеты стержней на прочность и жесткость при кручении<br>/Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>2 Л3.3 Л3.4<br>Э1 Э2 | 2 | визуализация |
| 2.2                                     | Испытание на разрыв малоуглеродистой стали. Определение упругих постоянных малоуглеродистой стали. Испытание на сжатие различных материалов, Определение внутренних усилий. Метод сечений. Порядок построения эпюр внутренних усилий. Контроль построения эпюр внутренних усилий<br>/Лаб/           | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>2 Л3.3 Л3.4<br>Э1 Э2 | 2 | визуализация |
| 2.3                                     | Расчеты стержней на прочность и жесткость при растяжении-сжатии /Лаб/   | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2      | 0 |              |
| 2.4                                     | Построение эпюр $M_x$ и $Q_y$ при деформации изгиб.<br>Расчет балок на прочность и жесткость при изгибе<br>/Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2      | 0 |              |
| 2.5                                     | Расчет балок на прочность и жесткость при изгибе. Определение параметров деформированного состояния (прогибов и углов поворота сечений) балки при плоском изгибе /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2      | 0 |              |
| 2.6                                     | Опытная проверка теории косоугольного изгиба на примере испытания консольной балки<br>Опытная проверка теории внецентренного растяжения-сжатия<br>Определение напряжений, опасных точек при различных видах сложного сопротивления<br>/Лаб/   | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2      | 2 | визуализация |
| 2.7                                     | Определение напряжений, опасных точек при различных видах сложного сопротивления /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2      | 0 |              |
| 2.8                                     | Исследование устойчивости сжатого стержня<br>Испытание материалов на ударный изгиб<br>Изучение резонансных явлений при упругих колебаниях балки несущей вибрационную нагрузку<br>/Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>3 Л3.4<br>Э1 Э2      | 2 | визуализация |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b> |   |   |   |       |   |   |              |

|     |   |   |    |       |  |   |  |
|-----|---|---|----|-------|--|---|--|
| 3.1 | Изучение литературы теоретического курса, оформление отчетов по лабораторным работам, решение индивидуальных задач /Ср/ | 3 | 32 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>2 Л3.3 Л3.4<br>Э1 Э2                | 0 |  |
| 3.2 | Выполнение РГР (3) /Ср/   | 3 | 30 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>2 Л3.3<br>Э1 Э2                     | 0 |  |
| 3.3 | Подготовка к зачету /Ср/  | 3 | 12 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.3 Л3.4<br>Э1 Э2 | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители    | Заглавие                        | Издательство, год     |
|------|------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Кривошапко С.Н.        | Сопротивление материалов: Учеб. | М.: ЮРАЙТ, 2022,      |
| Л1.2 | Дарков А.В., Шпиро г.с | Сопротивление материалов: Учеб. | Москва: Альянс, 2018, |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители         | Заглавие  | Издательство, год        |
|------|-----------------------------|---|--------------------------|
| Л2.1 | Миролюбов И.Н.              | Пособие к решению задач по сопротивлению материалов:<br>Учеб. пособие для вузов | Москва: Высш. шк., 1985, |
| Л2.2 | Ицкович Г.М.,<br>Минин Л.С. | Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: Учеб. пособие          | Москва: Высш. шк., 1999, |
| Л2.3 | Дарков А.В., Шпиро Г.С.     | Сопротивление материалов: учеб. для техн. вузов                                 | Москва: Альянс, 2014,    |

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|      | Авторы, составители            | Заглавие  | Издательство, год               |
|------|--------------------------------|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Бушман Е.Х.,<br>Киселевич Р.В. | Расчеты на прочность и жесткость при простых деформациях: Метод. указания             | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001, |
| Л3.2 | Мионов Л.П.                    | Проведение виртуальных лабораторных работ по сопротивлению материалов: метод. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010, |
| Л3.3 | Мионов Л.П.                    | Краткий курс сопротивления материалов: учеб. пособие                                  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |
| Л3.4 | Бобрин В. А.,<br>Бобушев С. А. | Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: Учеб. пособие                | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006, |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |  |   |
|----|--|---|
| Э1 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС             | <a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a> |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>             |

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|  |
|--|
| AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др. ) - САПР, бесплатно для ОУ  |
| Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415   |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415  |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС                           |
| АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372 |

|  |
|--|
| Free Conference Call (свободная лицензия)  |
| Zoom (свободная лицензия)  |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>   |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                  |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |

### 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение   | Оснащение  |
|-----------|--|--|
| 3         | Компьютерный класс для проведения практических занятий и тестирования, для текущего контроля и промежуточной аттестации.   | комплект учебной мебели, меловая доска. Технические средства обучения: ПК(неисправны), мультимедиапроектор. Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, лиц. 46107380, Microsoft Office pro plus 2007, лиц. 45525415, AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР - бесплатно для образовательных учреждений. |
| 1         | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механические испытания материалов" | комплект учебной мебели, доска меловая, испытательные машины (УГ 20/2, МК25), копер КМ-19, лабораторные настольные установки.  |
| 420       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.   | комплект учебной мебели, доска, проектор EPSON EB-982W, экран.   |
| 3322      | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.  |
| 423       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации   | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.  |
| 1303      | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.  |
| 3317      | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.  |
| 343       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.   |
| 249       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.  |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения учебного материала в учебном плане предусмотрены часы лекций; для ознакомления с методами испытаний конструкционных материалов и экспериментальной проверкой законов сопротивления – выполнение лабораторных работ; для приобретения практических навыков расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций – часы практических занятий.

На лекционных занятиях студенты должны составить конспект лекций ведущего преподавателя, который затем используется при выполнении самостоятельной работы и подготовки к сдаче зачета. Для правильного и качественного изучения теоретического материала дополнительно следует воспользоваться учебной литературой.

Лабораторные работы выполняются либо коллективно всей группой, либо бригадами по 2-4 человека. Ответность по лабораторным работам включает в себя собеседование с представлением либо личного, либо бригадного отчета по результатам проведения лабораторных работ. Собеседование проводится по контрольным вопросам, представленным после каждой лабораторной работы в методических указаниях по их выполнению.

Процедура выполнения и проверки теста

Тест выполняется в компьютерной форме в сети Интернет с использованием раздела «Интернет-тренажер» Единого портала Интернет-тестирования в сфере образования ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)). Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста определяется количеством вопросов, включенных в задание (на ответ на 1 вопрос отводится 2 мин). В ходе выполнения теста, студенты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится ав-томатически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.



Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- изучение разделов курса, выделенных на самостоятельное изучение по учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам лекций и лабораторных занятий;
- решение индивидуальных задач и подготовка к их защите;
- подготовка к промежуточному тестированию по отдельным разделам курса;
- подготовка к зачету;

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Инновационные и цифровые технологии в транспортно-логистических процессах

Дисциплина: Сопротивление материалов

**Формируемые компетенции:**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|--|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достиженный уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала   | Не зачтено       |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения |                   |         |         |
|--|---|-------------------|---------|---------|
|  | Неудовлетворительн  | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично |
|  | Не зачтено  | Зачтено           | Зачтено | Зачтено |
|  |   |                   |         |         |

|         |   |   |  |  |
|---------|---|---|--|--|
| Знать   | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной                        | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь   | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.              |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.  | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.              |

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ОПК-1:

1. Цель и задачи курса сопротивления материалов.
2. Классификация внешних сил.
3. Классификация элементов конструкций.
4. Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений: статический момент; осевые моменты инерции; полярный момент инерции; центробежный момент инерции. Оси: центральные; главные; главные центральные.
5. Зависимость между статическими моментами, осевыми и центробежными моментами инерции относительно параллельных осей.
6. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, треугольник, круг).
7. Определение положения центра тяжести сложного (составного) сечения.
8. Вычисление моментов инерции сложного (составного) сечения, имеющего ось симметрии.
9. Изменение величин осевых и центробежного моментов инерции при повороте координатных осей.
10. Вычисление моментов инерции сложного (составного) сечения, не имеющего оси симметрии.
11. Метод сечений. Внутренние усилия в поперечных сечениях бруса.
12. Понятие о напряжениях и деформациях.
13. Основные допущения (гипотезы) относительно свойств материалов и характера деформирования.

14. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения бруса.
15. Построение эпюры продольных сил в брус при растяжении (сжатии).
16. Определение внутренних усилий в стержнях шарнирно-стержневой системы.
17. Механические свойства материалов: диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов; предельные напряжения; характер разрушения образцов.
18. Статические испытания на сжатие хрупких и пластичных материалов: диаграммы сжатия; предельные напряжения; характер разрушения образцов.
19. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности. Понятие о допускаемых напряжениях.
20. Напряжения в точках поперечного сечения бруса при растяжении. Условие прочности.
21. Порядок расчета бруса на прочность при растяжении.
22. Порядок расчета шарнирно-стержневой системы на прочность.
23. Изменение длины участка бруса при растяжении. Расчет на жесткость.
24. Прямой изгиб: поперечные силы и изгибающие моменты в поперечных сечениях; дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
24. Порядок построения эпюр внутренних усилий в балках при прямом изгибе. Проверка правильности построения.
26. Напряжения в точках поперечного сечения при чистом изгибе. Условие прочности.
27. Напряжения в точках поперечного сечения при поперечном изгибе. Условие прочности.
28. Порядок расчета на прочность балок при прямом изгибе.
29. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси (упругой линии). Условие жесткости.
30. Формула Мора для определения перемещений. Формулы Мора для частных видов сопротивления.
31. Вычисление интеграла Мора численным методом: правило Верещагина; формула Симпсона.
32. Порядок вычисления перемещения (углового, линейного) методом Мора.
33. Косой изгиб: внутренние усилия; выбор расчетного сечения для расчета на прочность.
34. Напряжения в точках поперечного сечения при косом изгибе. Опасные точки в сечении. Условие прочности.
35. Особенности подбора размера двутаврового сечения при косом изгибе из условия прочности.
36. Порядок расчета на прочность при косом изгибе элемента конструкции с поперечным сечением сложного вида (материал хрупкий, материал пластичный).
37. Определение линейных перемещений при косом изгибе. Условие жесткости.
38. Изгиб с растяжением (сжатием): внутренние усилия; выбор расчетного сечения для расчета на прочность.
39. Напряжения в точках поперечного сечения при изгибе с растяжением. Опасные точки в сечении. Условие прочности.
40. Особенности подбора размера поперечного сечения при изгибе с растяжением из условия прочности.
41. Порядок расчета на прочность при изгибе с растяжением элемента конструкций со сложным поперечным сечением (материал хрупкий, материал пластичный).
42. Внецентренное сжатие (растяжение) как частный случай изгиба со сжатием (растяжением). Порядок расчета на прочность.
43. Понятие о ядре сечения при внецентренном сжатии.
44. Определение линейных перемещений при изгибе с растяжением. Условие жесткости.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### 1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Механическое свойство, характеризующее способность материала сопротивляться его разрушению под действием внешних сил, называется...

- твердостью
- прочностью
- упругостью
- изотропностью

#### 2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2

Способность конструкции, элементов конструкции сопротивляться внешним нагрузкам в отношении изменения формы и размеров называется...

- упругостью
- твердостью
- устойчивостью

жесткостью

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 4

Сопротивление материалов - это наука о методах расчета элементов инженерных конструкций на...

прочность, жесткость и устойчивость

жесткость

устойчивость

прочность

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 10

Для определения внутренних силовых факторов, действующих в сечении тела, используется...

метод сечений

гипотеза плоских сечений

метод сил

принцип независимости действия сил

5. Задание {{ 5 }} ТЗ № 11

Полное напряжение в точке сечения, в общем случае, раскладывается на...

среднее напряжение

касательное напряжение

нормальное напряжение

нормальное и касательное напряжения

6. Задание {{ 6 }} ТЗ № 22

Из гипотезы плоских сечений следует, что вдали от мест нагружения, резкого изменения формы и размеров поперечного сечения нормальные напряжения при растяжении - сжатии прямолинейных стержней распределяются по площади поперечного сечения ...

неравномерно, в зависимости от формы поперечного сечения

по линейному закону, достигая минимума на нейтральной линии

по закону квадратной параболы, достигая максимума на нейтральной линии

равномерно

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания             |                                       |   |  |
|---|---|---------------------------------------|---|--|
|   | Неудовлетворительн                      | Удовлетворитель                       | Хорошо                                  | Отлично  |
|   | Не зачтено                              | Зачтено                               | Зачтено                                 | Зачтено  |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)   | Полное несоответствие по всем вопросам. | Значительные погрешности.             | Незначительные погрешности.             | Полное соответствие.                             |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.         | Значительное несоответствие критерию. | Незначительное несоответствие критерию. | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы                   | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.                            | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.  |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.   | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.  | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы   | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.   | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.   |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.