

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,  
здания и сооружения



Головко А.В., к.т.н.,  
доцент

15.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Соппротивление материалов**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): к.т.н., доцент, Пахомов Виктор Леонидович

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

Протокол от 14.06.2021г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 10

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Головки А.В., к.т.н., доцент

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Головки А.В., к.т.н., доцент

---

**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 Головки А.В., к.т.н., доцент

---

**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 Головки А.В., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины Соппротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

**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 **4 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | экзамены (курс) 3            |
| контактная работа       | 16  | контрольных работ 3 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 119 |                              |
| часов на контроль       | 9   |                              |

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

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Практические      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.        | 16  | 16  | 16    | 16  |
| Контактная работа | 16  | 16  | 16    | 16  |
| Сам. работа       | 119 | 119 | 119   | 119 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 144 | 144 | 144   | 144 |

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сил. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Расчет безмоментных оболочек вращения. Расчет толстостенных цилиндров. Устойчивость стержней. Продольно-поперечный изгиб. Расчет |
| 1.2 | движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности.   |

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

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.18  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Высшая математика  |
| 2.1.2           | Физика   |
| 2.1.3           | Теоретическая механика   |
| 2.1.4           |  |
| 2.1.5           |  |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Детали машин и основы конструирования  |
| 2.2.2           | Надёжность подвижного состава  |
| 2.2.3           | Основы механики подвижного состава   |

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

**ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов**

**Знать:**

систему нормативных документов, регламентирующих правила безопасной эксплуатации подвижного состава железных дорог;  
систему нормативных документов, регламентирующих организацию эксплуатации, технологию и организацию ремонта и производства объектов подвижного состава железных дорог;  
правовые основы стандартизации и сертификации, уметь применять стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции;  
уметь «Правила тяговых расчетов для поездной работы» для решения задач профессиональной деятельности;  
основы теории и конструкции объектов подвижного состава, жизненный цикл и стратегии развития.

**Уметь:**

ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности;  
ориентироваться в системе законодательства, регулирующей правовые механизмы защиты интеллектуальной собственности;  
проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик объектов подвижного состава, оценивать удельные показатели, характеризующие свойства и качество объектов подвижного состава;  
использовать «Правила тяговых расчетов для поездной работы» для решения задач профессиональной деятельности;  
проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик узлов, агрегатов и оборудования объектов подвижного состава, соответствующих специализации обучения.

**Владеть:**

методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции;  
владеть навыками разработки требований к конструкции подвижного состава, оценки технико-экономических и удельных показателей подвижного состава; правилами технической эксплуатации железных дорог;  
навыками проведения сравнительного анализа технико-экономических характеристик объектов подвижного состава, оценивания удельных показателей, характеризующих свойства и качество объектов подвижного состава.

### 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 |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Лекции                          |                |       |             |            |            |            |

|                           |  |   |   |       |                               |   |  |
|---------------------------|--|---|---|-------|-------------------------------|---|--|
| 1.1                       | 1.1. Цель и задачи курса. Классификация элементов конструкций. Классификация внешних сил. Расчетная схема. Растяжение (сжатие). Внутренние усилия, выбор расчетного сечения. Напряжение, условие прочности. Дифференциальное уравнение перемещений и его решение. Условие жесткости /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л3.1<br>Э1 Э2             | 0 |  |
| 1.2                       | Плоский прямой изгиб. Внутренние усилия, выбор расчетного сечения. Напряжения при чистом и поперечном изгибе (формула Журавского). Опасные точки в сечении. Условие прочности. Перемещение поперечных сечений балки при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Условие жесткости. Вывод формулы Мора (на основе понятия о действительной и возможной работе внешних и внутренних сил) /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л3.1<br>Э1 Э2             | 0 |  |
| 1.3                       | Косой изгиб. Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения, опасные точки в сечении. Условие прочности. Изгиб с растяжением (сжатием). Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения, опасные точки в сечении. Условие прочности /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л3.1<br>Э1 Э2             | 0 |  |
| 1.4                       | Метод Мора для определения перемещений в упругих системах при сложном сопротивлении. Устойчивость сжатого стержня: формула Эйлера и область ее применения; полный график критических напряжений; условие устойчивости. Примеры расчетов /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л3.1<br>Э1 Э2             | 0 |  |
| <b>Раздел 2. Практика</b> |  |   |   |       |                               |   |  |
| 2.1                       | Внутренние силы. Метод сечений для их определения. Виды сопротивления. Вычисление усилий в стержнях шарнирно-стержневой системы. Построение эпюры продольных сил и крутящих моментов в брус. /Пр/  | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 2.2                       | Расчет на прочность и жесткость бруса при растяжении (сжатии). Расчет на прочность и жесткость бруса при кручении. /Пр/  | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2         | 0 |  |
| 2.3                       | Построение эпюр внутренних усилий в балках простого вида. Расчет на прочность балок с сечением сложного вида. Вычисление интеграла Мора численным методом (формула Симпсона, правило Верещагина) /Пр/  | 3 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2         | 0 |  |

|   |  |   |    |       |   |   |  |
|---|--|---|----|-------|---|---|--|
| 2.4                                     | Расчет на прочность балок с сечением сложного вида при косом изгибе. Расчет на прочность бруса с сечением сложного вида при изгибе с растяжением. Внецентренное сжатие как частный случай изгиба со сжатием /Пр/ | 3 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.5<br>Э1 Э2                             | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b> |  |   |    |       |   |   |  |
| 3.1                                     | Изучение литературы теоретического курса /Ср/  | 3 | 59 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2                   | 0 |  |
| 3.2                                     | Выполнение КР /Ср/   | 3 | 60 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1<br>Л2.3Л3.1 Л3.5<br>Э1 Э2                        | 0 |  |
| <b>Раздел 4. контроль</b>               |  |   |    |       |   |   |  |
| 4.1                                     | Подготовка к экзамену /Экзамен/  | 3 | 9  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4Л3.2<br>Л3.3 Л3.4 Л3.6<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 | Дарков А.В., Шпиро Г.С. | Сопrotивление материалов: учеб. для техн. вузов | Москва: Альянс, 2014, |

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

|      | Авторы, составители            | Заглавие  | Издательство, год            |
|------|--------------------------------|---|------------------------------|
| Л2.1 | Миролубов И.Н.                 | Сопrotивление материалов. Пособие по решению задач                        | Санкт-Петербург: Лань, 2004, |
| Л2.2 | Вольмир А.С.                   | Сопrotивление материалов. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для вузов | Москва: Дрофа, 2004,         |
| Л2.3 | Александров А.В., Потапов В.Д. | Сопrotивление материалов: Учеб. для вузов                                 | Москва: Высш. шк., 2004,     |
| Л2.4 | Феодосьев В.И.                 | Сопrotивление материалов: Учеб. для вузов                                 | Москва: Изд-во МГТУ, 2007,   |

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

|      | Авторы, составители                   | Заглавие  | Издательство, год               |
|------|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Миронов Л.П.                          | Краткий курс сопrotivления материалов: учеб. пособие  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |
| Л3.2 | Кособлик Ф.И., Рудых О.Л., Рудых О.Л. | Геометрические характеристики плоских сечений: учеб. пособие  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |
| Л3.3 | Кособлик Ф.И.                         | Вычисление моментов инерции симметричного поперечного сечения: метод. указания к выполнению расчетно-графической работы № 1 по курсу "Сопrotивление материалов" | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012, |
| Л3.4 | Хаванский В.И.                        | Расчет сжатых стержней на устойчивость: метод. пособие по выполнению расчетно-графических работ   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| Л3.5 | Тряпкин Д. А.                         | Расчет стержней при сложном сопrotivлении: метод. указания  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| Л3.6 | Хаванский В.И.                        | Расчет простых статистически неопределимых систем методом сил: метод. пособие   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |

| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>   |  |   |
|--|--|---|
| 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>             |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b> |  |   |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>   |  |   |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380   |  |   |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415  |  |   |
| 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>   |  |   |

| <b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> |  |  |
|---|--|--|
| Аудитория   | Назначение   | Оснащение  |
| 420   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.   |
| 3   | Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, экран, мультимедиапроектор, персональные компьютеры   |
| 1   | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механические испытания материалов" | парты, стол, стул, доска меловая, испытательные машины (УГ20/2, МК25), копер КМ-19, лабораторные настольные установки                            |
| 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.  |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |
|--|
| <p>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.</p> <p>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, указанной в п.8.</p> <p>На практических занятиях преподаватель объясняет методы и способы расчетов элементов конструкций, приводит примеры расчетов. Студент должен самостоятельно выполнить расчеты задач индивидуальных заданий.</p> <p>Контрольная работа должна быть представлена в оформленном виде по требованиям ЕСКД (для студентов заочной формы обучения – контрольная работа). Форма защиты контрольной работы определяется преподавателем (как правило, в виде</p> |

собеседования).

Тема КР:

КР - Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при растяжении и прямом изгибе

Вопросы к защите КР:

1. Какие внутренние усилия возникают при деформации растяжение (сжатие)
2. Метод определения внутренних усилий.
3. Правила знаков для продольной силы.
4. Закон Гука.
5. По каким формулам определяются напряжения при растяжении (сжатии)?
6. Как определяется перемещение при растяжении (сжатии)?
7. Условие прочности при растяжении (сжатии)?
8. Как вычислить изгибающий момент и поперечную силу?
9. Правило знаков для определения M и Q?
10. Условие прочности при изгибе?
11. Как вычислить главные напряжения при изгибе?
12. Как определить перемещение упругой системы метода Мора?

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.

Рейтинговая система оценки знаний студентов

Рейтинговая система оценки знаний студентов является видом рубежного контроля – проводится каждые две недели.

Представляет собой оценку в виде суммы баллов, полученных студентом по результатам выполнения и защиты КР и сдачи тестов.

В осеннем семестре студент, набравший 50 и более баллов, получает зачет, если общее число баллов за семестр – 100. Одна дополнительная задача, выданная студенту, не набравшему необходимого количества баллов, в зависимости от сложности оценивается в 4 - 6 баллов