

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой
(к403) Строительные конструкции,
здания и сооружения

Головки А.В., ктн,
доцент



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Сопротивление материалов

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): к.т.н, доцент, Тряпицын Юрий Владимирович

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

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

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., ктн, 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., ктн, 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., ктн, 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., ктн, доцент

Рабочая программа дисциплины Соппротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

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 **9 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 324 | Виды контроля на курсах: |
| в том числе: | | экзамены (курс) 3 |
| контактная работа | 32 | зачёты (курс) 3 |
| самостоятельная работа | 279 | контрольных работ 3 курс (4) |
| часов на контроль | 13 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Сам. работа | 279 | 279 | 279 | 279 |
| Часы на контроль | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Итого | 324 | 324 | 324 | 324 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Основные понятия; геометрические характеристики поперечных сечений; внешние и внутренние силы; метод сечений; центральное растяжение – сжатие; сдвиг; механические характеристики материалов; поперечный изгиб; кручение; расчёты на прочность и жёсткость; балки на упругом основании; расчёт простейших статически неопределимых стержневых систем методом сил; анализ напряжённого и деформированного состояния в точке; сложное сопротивление - косоугольный изгиб, вне-центренное сжатие, изгиб с кручением; теории прочности; устойчивость стержней; продольно-поперечный изгиб; расчёты при ударе; колебания систем с одной степенью свободы; усталость материалов. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.1.14 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Теоретическая механика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Высшая математика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Механика грунтов |
| 2.2.2 | Мосты на железных дорогах |
| 2.2.3 | Строительная механика |
| 2.2.4 | Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений |
| 2.2.5 | |

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

ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

Знать:

Основные базовые понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы решения инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов моделирования; методы и способы измерений, выбора материалов

Уметь:

решать прикладные задачи транспортной и строительной отраслей численными методами анализа, методами решения дифференциальных уравнений, поиска экстремумов; использовать средства измерений для решения профессиональных задач, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Владеть:

навыками применения методов естественных наук, математического анализа и моделирования для решения инженерных задач в профессиональной деятельности; навыками применения законов физики в практической 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 |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|-----------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Введение Геометрические характеристики плоских фигур /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Растяжение и сжатие стержня Построение эпюр продольных сил Напряжения и деформации Кручение Построение эпюр крутящих моментов Напряжения и деформации вала круглого поперечного сечения /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|-----|-------|---|---|--|
| 1.3 | Плоский изгиб прямых стержней Основные положения Внутренние усилия при изгибе Построение эпюр М и Q. Перемещения балок при изгибе Виды перемещений. Дифференциальные уравнения упругой линии балки Формула Мора для определения перемещений. Статически неопределимые системы /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Сложное сопротивление. Косой и пространственный изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Общий случай сложного сопротивления. Устойчивость сжатых стержней Продольный изгиб Формула Эйлера для критической силы Влияние способов закрепления стержня на величину критической силы Полный график критический напряжений /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 2. Лабораторные занятия | | | | | | | |
| 2.1 | Вычисление моментов инерции симметричных фигур. Выдача ИЗ №1 для программы МИФ /Лаб/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.5 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Лабораторные работы № 1,2,3 /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Расчеты на срез и смятие. Лабораторная работа №4 /Лаб/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Расчеты стержней на кручение Лабораторные работы № 5,6 /Лаб/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.5 | Построение эпюр М и Q в балках /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.6 | Расчеты балок на прочность по нормальным напряжениям. /Лаб/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 3.1 | Изучение литературы, подготовка к аудиторным занятиям, тестированию и отчетам по лабораторным работам /Ср/ | 3 | 100 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Выполнение КР /Ср/ | 3 | 143 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.9 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Выполнение отчетов по лабораторным работам /Ср/ | 3 | 20 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.9 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|----|-------|--|---|--|
| 3.4 | Подготовка к зачету /Ср/ | 3 | 16 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.9 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 4. Практические занятия | | | | | | | |
| 4.1 | Сортамент прокатной стали. Нахождение центра тяжести плоских и моментов инерции фигур. Построение эпюр продольных сил, крутящих моментов, изгибающих моментов и поперечных сил /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.2 | Расчеты на прочность и жесткость при простых деформациях /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.3 | Расчет статически неопределимых систем /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.4 | Косой и пространственный изгиб, внецентренное растяжение (сжатие). Ядро сечения. Устойчивость сжатых стержней /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 5. Контроль | | | | | | | |
| 5.1 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 3 | 13 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 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. | Соппротивление 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 | Ицкович Г.М. | Соппротивление материалов: учеб. пособие | Москва: Высш. шк., 1982, |
| Л2.2 | Вольмир А.С. | Соппротивление материалов. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для вузов | Москва: Дрофа, 2004, |
| Л2.3 | Александров А.В., Потапов В.Д. | Соппротивление материалов: Учеб. для вузов | Москва: Высш. шк., 2004, |
| Л2.4 | Феодосьев В.И. | Соппротивление 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 | Тряпицын Ю.В. | Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных деформациях: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008, |
| Л3.2 | Тряпицын Ю.В. | Методика проведения лабораторных работ на испытательном комплексе ЛКСМ - 1К: метод. указания | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008, |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| ЛЗ.3 | Миронов Л.П. | Проведение виртуальных лабораторных работ по сопротивлению материалов: метод. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010, |
| ЛЗ.4 | Миронов Л.П. | Краткий курс сопротивления материалов: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |
| ЛЗ.5 | Кособлик Ф.И., Рудых О.Л., Рудых О.Л. | Геометрические характеристики плоских сечений: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |
| ЛЗ.6 | Хаванский В.И. | Расчет сжатых стержней на устойчивость: метод. пособие по выполнению расчетно-графических работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| ЛЗ.7 | Тряпкин Д. А. | Расчет стержней при сложном сопротивлении: метод. указания | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| ЛЗ.8 | Хаванский В.И. | Расчет простых статистически неопределимых систем методом сил: метод. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |
| ЛЗ.9 | Бобрин В. А., 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 | http://ntb.festu.khv.ru/ |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |

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

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

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

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|---|
| 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 |
| 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 |
| 420 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, 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, |

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|---|---|
| | | 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.

На практических занятиях преподаватель объясняет методы и способы расчетов элементов конструкций, приводит примеры расчетов. Студент должен самостоятельно выполнить расчеты задач индивидуальных заданий.

Расчетно-графические работы должны быть представлены в оформленном виде по требованиям ЕСКД (для студентов заочной формы обучения – контрольная работа). Форма защиты РГР (контрольной работы) определяется преподавателем (как правило, в виде собеседования).

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). 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 автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Перечень контрольных работ:

1. Геометрические характеристики плоских фигур
2. Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформации
3. Расчет статически неопределимых систем
4. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении