

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

25.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Сопротивление материалов**

для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Составитель(и): к.т.н., доцент, Соколов Геннадий Павлович

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 25.05.2022 г. № 4

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., 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 09.08.2021 № 727

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	54	РГР 3 сем. (1)
самостоятельная работа	54	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

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 - косой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением; теории прочности; устойчивость стержней; продольно-поперечный изгиб; расчёты при ударе; колебания систем с одной степенью свободы; усталость материалов. Применение методов статистического анализа для оценки качества строительной продукции и надежности транспортных сооружений.
1.2	ной степени свободы; усталость материалов. Применение методов статистического анализа для оценки качества строительной продукции и надежности транспортных сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.11
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	Основы технологии машиностроения
2.2.2	Детали машин и основы конструирования

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:

Основные понятия и фундаментальные законы математики, физики; состав и структуру данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; методы математического анализа и моделирования.

Уметь:

Использовать методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; применять математические методы и модели для обоснования принятия решений; использовать методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности

Владеть:

Способен объяснять сущность физических явлений, химических процессов; способен проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты; способен использовать физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях;

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	Понятие о расчетной схеме сооружения. Внутренние силы и напряжения, их взаимосвязь. Виды простых деформаций. Порядок построения эпюр внутренних усилий. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
1.2	Определение напряжений при осевом растяжении-сжатии. Закон Гука. Деформации при осевом растяжении-сжатии. Упругие характеристики материалов /Лек/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
1.3	Обобщенный закон Гука. Деформация сдвиг (срез), чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Деформация кручение. Определение напряжений, деформаций при кручении стержней круглого и прямоугольного сечений. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	

1.4	Деформация плоский изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений при изгибе. Анализ напряженного состояния при изгибе /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
1.5	Формула Мора для определения перемещений при любых видах деформированного состояния. Алгоритм определения перемещений по формуле Мора. Методы численного интегрирования /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
1.6	Теории прочности. Виды сложных деформаций. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
1.7	Устойчивость сжатого стержня. Формула Эйлера для критической силы. Формула Ясинского. Практические расчеты сжатого стержня на устойчивость /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
1.8	Динамические задачи. Учет сил инерции. Ударные нагрузки. Явление резонанса при колебаниях системы с одной степенью свободы. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Входное тестирование. Геометрические характеристики плоских сечений. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э3	0	
2.2	Построение эпюр Nz при деформации растяжение-сжатие. Построение эпюр Mz при деформации кручение /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э3	0	
2.3	Выдача РПР № 1. Построение эпюр внутренних усилий /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э3	0	
2.4	Построение эпюр Mx и Qy при деформации изгиб. Контроль построения эпюр внутренних усилий /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э3	0	
2.5	Решение основных задач прикладной механики при деформации кручение /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э3	0	
2.6	Расчет на прочность балок сложного поперечного сечения при косом изгибе. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э3	0	
2.7	Решение основных задач при деформации кручение /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э3	0	
2.8	Решение основных задач при деформации изгиб /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Л3.7 Э1 Э3	0	
2.9	Анализ напряженного состояния при изгибе /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
2.10	Алгоритм определения перемещений по формуле Мора. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
2.11	Определение перемещений с использованием формулы Мора. Прием РПР № 1 /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
2.12	Выдача РПР № 2 . Сложные деформации. Косой изгиб. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Л3.7 Э1 Э3	0	

2.13	Изгиб с кручением. Определение напряжений, опасных точек. Прием РПР № 2. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.5 Л3.6 Э1 Э3	0	
2.14	Выдача РПР № 3. Практические расчеты сжатого стержня на устойчивость /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
2.15	Решение задач на ударные нагрузки. Прием РПР № 3. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3.4 Э1 Э3	0	
2.16	Итоговое занятие. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.4Л3.5 Э1 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы теоретического курса; подготовка к занятиям, тестам; /Ср/	3	30	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э3	0	
3.2	Выполнение РГР /Ср/	3	24	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э3	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	36	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э3	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.	Сопротивление 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.	Сопротивление материалов: учеб. пособие	Москва: Высш. шк., 1982,
Л2.2	Миролюбов И.Н.	Сопротивление материалов. Пособие по решению задач	Санкт-Петербург: Лань, 2004,
Л2.3	Вольмир А.С.	Сопротивление материалов. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для вузов	Москва: Дрофа, 2004,
Л2.4	Александров А.В., Потапов В.Д.	Сопротивление материалов: Учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 2004,
Л2.5	Феодосьев В.И.	Сопротивление материалов: Учеб. для вузов	Москва: Изд-во МГТУ, 2007,
Л2.6	Подскребко М. Д.	Сопротивление материалов. Практикум по решению задач	Минск: Вышэйшая школа, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143572

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Тряпицын Ю.В.	Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных деформациях: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.2	Тряпицын Ю.В.	Испытательный комплекс ЛКСМ-1К. Руководство пользователя: метод. указания для преподавателей	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.3	Тряпицын Ю.В.	Методика проведения лабораторных работ на испытательном комплексе ЛКСМ - 1К: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.4	Миронов Л.П.	Проведение виртуальных лабораторных работ по сопротивлению материалов: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
ЛЗ.5	Миронов Л.П.	Краткий курс сопротивления материалов: 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,

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

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/
Э2		
Э3	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
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
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)

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
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
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран
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.
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.
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.

Аудитория	Назначение	Оснащение
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.
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.
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.

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, указанной в п.8.

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).

Темы РГР:

РГР 1 - Геометрические характеристики поперечных сечений

Вопросы к защите РГР:

1. Как определяются координаты центра тяжести фигуры?
2. Что называется полярным, осевым и центробежным моментами инерции площади фигуры?
3. Какие оси называются центральными, главными и главными центральными?
4. Записать формулы для вычисления моментов инерции простейших фигур.
5. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей
6. Зависимость между моментами инерции при повороте осей.
7. Какие свойства характеризуют осевые и полярные моменты инерции площади сечения?

РГР 2 - Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при растяжении и прямом изгибе

Вопросы к защите РГР:

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?

РГР 3 - Расчет на прочность элементов конструкций при косом изгибе и изгибе со сжатием

Вопросы к защите РГР:

1. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях при косом изгибе?
2. Как устанавливаются знаки нормальных напряжений при косом изгибе?
3. Как находится положение нейтральной линии при косом изгибе?
4. Как ведется подбор сечений при косом изгибе?
5. Как определяется перемещение точек при косом изгибе?
6. Как определяется положение нейтральной оси при внецентренном сжатии (растяжении)?
7. Что называется ядром сечения и каков порядок его построения?

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 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;
- выполнение и оформление расчетно-графических работ и подготовка к их защите;
- решение индивидуальных задач и подготовка к их защите;
- подготовка к промежуточному тестированию по отдельным разделам курса;
- подготовка к экзамену.