

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,
здания и сооружения

Ли А.В., канд. техн.
наук, доцент



26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Сопротивление материалов**

для направления 16.03.01 Техническая физика

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

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 от 26.04.2024г. №7

г. Хабаровск
2024 г.

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 Ли А.В., канд. техн. наук, 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 Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

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 Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

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 Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.06.2020 № 696

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:		зачёты (семестр) 4
контактная работа	66	РГР 4 сем. (1)
самостоятельная работа	78	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	78	78	78	78
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.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.19
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Механика. Термодинамика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы математической физики
2.2.2	Физика твердого тела

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

ОПК-4: Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности

Знать:

Основные приемы обработки и представления полученных данных, современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности

Уметь:

Самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики.

Владеть:

Способностью самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, приемами обработки и представления полученных данных

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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Цель и задачи курса. Основные понятия. Классификация элементов конструкций. Классификация внешних сил. Расчетная схема. Механические характеристики материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Геометрические характеристики поперечных сечений. Оси. Моменты инерции относительно параллельных осей /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Понятие о напряжениях; связь между напряжениями и внутренними усилиями. Внешние и внутренние силы. Понятие о перемещениях и деформациях; связь между деформациями и напряжениями. Основные гипотезы (допущения) сопротивления материалов. Метод сечений /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

1.3	Растяжение (сжатие). Центральное растяжение – сжатие. Внутренние усилия, выбор расчетного сечения. Напряжение, условие прочности. Дифференциальное уравнение перемещений и его решение. Условие жесткости. Расчеты на прочность и жесткость. Определение механических свойств материала /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Плоский прямой изгиб. Поперечный изгиб. Внутренние усилия, выбор расчетного сечения. Напряжения при чистом и поперечном изгибе (формула Журавского). Опасные точки в сечении. Условие прочности. Балки на упругом основании /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	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). Расчеты на прочность и жесткость /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Сложное сопротивление - косой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением. Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения, опасные точки в сечении. Условие прочности /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Изгиб с растяжением (сжатием). Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения, опасные точки в сечении. Условие прочности /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Внецентренное растяжение-сжатие. Метод Мора для определения перемещений в упругих системах при сложном сопротивлении /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Практика						
2.1	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение центров тяжести сложных и составных сечений. Вычисление моментов инерции относительно главных центральных осей сложных сечений с осью симметрии /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Внутренние силы. Метод сечений для их определения. Виды сопротивления. Вычисление усилий в стержнях шарнирно-стержневой системы /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Построение эпюры продольных сил в брус. Расчет на прочность и жесткость бруса при растяжении (сжатии) /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Диф. зависимость между поперечной силой и изгибающим моментом при поперечном изгибе. Построение эпюр внутренних усилий в балках простого вида. Расчет на прочность балок с сечением сложного вида /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

2.5	Вычисление интеграла Мора численным методом (формула Симпсона, правило Верещагина) /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Расчет на прочность балок с сечением сложного вида при косом изгибе /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.7	Расчет на прочность бруса с сечением сложного вида при изгибе с растяжением. Внецентренное сжатие как частный случай изгиба со сжатием /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.8	Пространственный изгиб стержня круглого поперечного сечения; особенности расчета на прочность и жесткость /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Лекции						
3.1	Понятие о статической неопределимости. Степень статической неопределимости. Основная и эквивалентная системы метода сил. Условие эквивалентности. Канонические уравнения метода сил. Порядок раскрытия статической неопределимости /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
3.2	Расчет простейших статически неопределимых стержневых систем методом сил. Особенности расчета на прочность и жесткость статически неопределимых систем. Примеры /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
3.3	Сдвиг. Чистый сдвиг. Объемное напряженное состояние. Изменение объема материала при деформировании. Кручение. Кручение круглого стержня. Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Вывод формулы касательного напряжения. Условие прочности. Дифференциальное уравнение перемещений и его решение. Условие жесткости. Анализ напряженного состояния в точке. /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Теории прочности. Устойчивость стержней. Изгиб с кручением стержней круглого поперечного сечения: выбор расчетного сечения; напряженное состояние в опасных точках сечения; условие прочности. Примеры расчетов /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Устойчивость сжатого стержня: формула Эйлера и область ее применения; полный график критических напряжений; условие устойчивости. Примеры расчетов /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
3.6	Коэффициент снижения основного допускаемого напряжения. Условие устойчивости. Особенности подбора размера поперечного сечения. Продольно-поперечный изгиб. Примеры расчетов /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

3.7	Виды динамического воздействия. Понятие о выносливости. Параметры цикла. Факторы, влияющие на выносливость деталей; предел выносливости. Коэффициент запаса. Условие выносливости. Пример расчета коленчатого вала на знакопеременную нагрузку. Расчеты при ударе. /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
3.8	Колебания систем с одной степенью свободы: собственные; вынужденные. Коэффициент нарастания амплитуды колебаний. Резонанс; оценка устойчивости от вибраций. Усталость материалов. Примеры расчетов. Применение методов статистического анализа для оценки качества строительной продукции и надежности транспортных сооружений. /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Самостоятельная работа						
4.1	Изучение литературы теоретического курса, решение индивидуальных задач /Ср/	4	40	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
4.2	Выполнение РГР /Ср/	4	28	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
4.3	Подготовка к зачету /Ср/	4	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 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.	Сопротивление материалов. Пособие по решению задач	Санкт-Петербург: Лань, 2004,
Л2.2	Вольмир А.С.	Сопротивление материалов. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для вузов	Москва: Дрофа, 2004,
Л2.3	Александров А.В., Потапов В.Д.	Сопротивление материалов: Учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 2004,
Л2.4	Феодосьев В.И.	Сопротивление материалов: Учеб. для вузов	Москва: Изд-во МГТУ, 2007,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	Кособлик Ф.И., Рудых О.Л., Рудых О.Л.	Геометрические характеристики плоских сечений: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л2.6	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	Миронов Л.П.	Краткий курс сопротивления материалов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.2	Кособлик Ф.И.	Вычисление моментов инерции симметричного поперечного сечения: метод. указания к выполнению расчетно-графической работы № 1 по курсу "Сопротивление материалов"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л3.3	Хаванский В.И.	Расчет сжатых стержней на устойчивость: метод. пособие по выполнению расчетно-графических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.4	Тряпкин Д. А.	Расчет стержней при сложном сопротивлении: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.5	Хаванский В.И.	Расчет простых статистически неопределимых систем методом сил: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

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

AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
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"	комплект учебной мебели, доска меловая, испытательные машины (УГ20/2, МК25), копер КМ-19, лабораторные настольные установки.
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.
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, меловая доска, экран, тематические плакаты.
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.

Аудитория	Назначение	Оснащение
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 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).

Темы РГР:

РГР 1 - 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 М 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). 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.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ.

Оценивание производится по процентной шкале.

100 – 60 % - зачтено,

59 – 0 % - не зачтено.

Рейтинговая система оценки знаний студентов

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

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, практических;
- 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 зачету;

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.

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).

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая экспертиза, контроль и диагностика

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 Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

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

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается 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 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-4:

1. Определение внутренних усилий в стержнях шарнирно-стержневой системы.
2. Механические свойства материалов: диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов; предельные напряжения; характер разрушения образцов.
3. Статические испытания на сжатие хрупких и пластичных материалов: диаграммы сжатия; предельные напряжения; характер разрушения образцов.
4. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности. Понятие о допускаемых напряжениях.
5. Напряжения в точках поперечного сечения бруса при растяжении. Условие прочности.
6. Порядок расчета бруса на прочность при растяжении.
7. Порядок расчета шарнирно-стержневой системы на прочность.
8. Изменение длины участка бруса при растяжении. Расчет на жесткость.
9. Прямой изгиб: поперечные силы и изгибающие моменты в поперечных сечениях; дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
10. Порядок построения эпюр внутренних усилий в балках при прямом изгибе. Проверка правильности построения.
11. Напряжения в точках поперечного сечения при чистом изгибе. Условие прочности.
12. Напряжения в точках поперечного сечения при поперечном изгибе. Условие прочности.

13. Порядок расчета на прочность балок при прямом изгибе.

14. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси (упругой линии).

Условие жесткости.

15. Формула Мора для определения перемещений. Формулы Мора для частных видов сопротивления.

16. Цель и задачи курса сопротивления материалов.

17. Классификация внешних сил.

18. Классификация элементов конструкций.

19. Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений: статический момент; осевые моменты инерции; полярный момент инерции; центробежный момент инерции. Оси: центральные; главные; главные центральные.

20. Зависимость между статическими моментами, осевыми и центробежными моментами инерции относительно параллельных осей.

21. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, треугольник, круг).

22. Определение положения центра тяжести сложного (составного) сечения.

23. Вычисление моментов инерции сложного (составного) сечения, имеющего ось симметрии.

24. Изменение величин осевых и центробежного моментов инерции при повороте координатных осей.

25. Вычисление моментов инерции сложного (составного) сечения, не имеющего оси симметрии.

26. Метод сечений. Внутренние усилия в поперечных сечениях бруса.

27. Понятие о напряжениях и деформациях.

28. Основные допущения (гипотезы) относительно свойств материалов и характера деформирования.

29. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения бруса.

30. Построение эпюры продольных сил в бруске при растяжении (сжатии).

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция ОПК-4:

1. Определить положение центра тяжести фигуры

2. Вычислить моменты инерции фигуры относительно осей X и Y

3. Испытания материалов строительных конструкций на предмет определения их упругих постоянных характеристик

4. Определить номер двутавровой балки, при $[\sigma]=160$ МПа, $[\tau]=110$ МПа. Построить эпюры распределения напряжений σ и τ в опасных сечениях. Сделать проверку прочности по главным напряжениям, условно приняв $M = M_{\max}$, $Q = Q_{\max}$. Определить перемещения $\Delta_{\text{кврт}}$, f_k при модуле упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

5. Найти размеры поперечного сечения стержня, ($d=?$) при $[\sigma] = 20$ МПа. Построить эпюру распределения напряжений в опасном сечении. Определить перемещение $\Delta_{\text{гор}}$ при модуле упругости $E = 3 \cdot 10^4$ МПа.

6. промышленные испытания материалов строительных конструкций на предмет определения их характеристик прочности и пластичности для определения марки сплава.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Перечень тестовых заданий (ОПК-4)

1. Что понимается под прочностью?

2. Какой вид имеет диаграмма растяжения малоуглеродистой стали?

3. Что называется временным сопротивлением?

4. Что понимается под жесткостью?

5. Какой вид имеет диаграмма растяжения серого чугуна?

6. Что называется пределом пропорциональности?

7. Что понимается под устойчивым состоянием системы?

8. Какой вид имеет диаграмма растяжения легированной стали?

9. Что называется пределом текучести?

10. Что понимается под пластичностью?

11. Какой вид имеет схематизированная диаграмма деформирования для идеально упругопластичного материала?

12. Как изменяются свойства материала при наклепе?

13. Что понимается под упругостью?

14. Какой порядок возрастания величины механических характеристик материала при растяжении?

15. Как обозначается предел прочности материала?

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 балльной 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	Удовлетворительн	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.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 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.