

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., канд.
техн. наук, доцент

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Динамика и устойчивость сооружений**

для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Составитель(и): к.т.н, доцент, Миронов Леонид Петрович

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. № 9

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

Рабочая программа дисциплины **Динамика и устойчивость сооружений**
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 483

Квалификация **инженер-строитель**

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 **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 10
контактная работа	86	зачёты (семестр) 9
самостоятельная работа	94	РГР 9 сем. (1)
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	9 (5.1)		10 (5.2)		Итого	
	Неделя		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	16	16	48	48
Контроль самостоятельной работы	2	2	4	4	6	6
В том числе инт.	16	16	8	8	24	24
Итого ауд.	48	48	32	32	80	80
Контактная работа	50	50	36	36	86	86
Сам. работа	58	58	36	36	94	94
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Устойчивость сооружений. Понятие о критической нагрузке. Методы исследования устойчивости. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы. Устойчивость прямолинейного стержня. Задача Эйлера. Энергетический метод определения критической нагрузки. Расчет рам на устойчивость. Реакции сжатого изогнутого стержня при смещении его опор. Определение критических сил методом перемещений. Порядок расчета рамы на устойчивость МКЭ.
1.2	Динамика сооружений. Степени свободы упругой системы, Виды колебаний, Свободные колебания с одной степенью свободы при наличии сил сопротивления. Определение частот и форм собственных колебаний с конечным числом степеней свободы. Разложение свободных колебаний по главным формам. Вынужденные колебания при вибрационной нагрузке. Резонанс и антирезонанс. Вынужденные гармонические колебания при наличии сил сопротивления. Колебания стержней как систем с бесконечным числом степеней свободы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.28.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Строительная механика
2.1.4	Теория расчета пластин и оболочек
2.1.5	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Сейсмостойкость сооружений

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

ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
Знать:
Приемы решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
Уметь:
решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
Владеть:
навыками решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
ОПК-11: Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований
Знать:
принципы экспериментальных исследований и математического моделирования
Уметь:
осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований
Владеть:
навыками решения научно-технических задач строительной отрасли, выполнения экспериментальных исследований и математического моделирования, анализа их результатов, организации выполнения научных исследований

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	1. Динамика сооружений 1.1. Степени свободы упругой системы 1.2. Виды колебаний 1.3. Свободные колебания системы с одной степенью свободы при наличии сил сопротивления /Лек/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	1.4 Колебания системы с одной степенью свободы при различных воздействиях /Лек/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	1.5 Определение частот и форм собственных колебаний системы с конечным числом степеней свободы 1.6. Разложение свободных колебаний по главным формам /Лек/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	1.6. Вынужденные колебания системы с конечным числом степеней свободы при вибрационной нагрузке 1.7 Резонанс и антирезонанс /Лек/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	1.8 Основы спектральной теории расчёта сооружений на сейсмические воздействия /Лек/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	1.9 Собственные колебания континуальных стержневых систем /Лек/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	1.10 Метод конечных элементов для решение динамических задач 1.10.1 Дискретная схема сооружения 1.10.2 Неизвестные, основная система 1.10.3 Канонические уравнения 1.10.4 Матрица жёсткости конечного элемента /Лек/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	1.11. Приближенные способы определения частот собственных колебаний 1.11.1. Способ замены распределённой массы сосредоточенными массами 1.11.2. Способ переноса масс 1.11.3. Способ приведённой массы /Лек/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
Раздел 2. практические занятия							
2.1	Определение числа степеней свободы стержневых систем. Расчёт стержневых систем с одной степенью свободы /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Колебания системы с одной степенью свободы при вибрационной нагрузке ИЗ №1 /Пр/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ

2.3	Собственные числа и собственные векторы матрицы /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Вычисление собственных чисел и собственных векторов матриц. ИЗ №2	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.5	Определение частот и форм собственных колебаний системы с двумя степенями свободы. /Пр/	9	2		Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Свободные колебания системы с тремя степенями свободы при различных начальных воздействиях ИЗ №3 /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.7	Расчёт системы с двумя степенями свободы на вибрационную нагрузку /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Разложение свободных колебаний системы с двумя степенями свободы по главным формам /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.9	Пример расчёта системы с тремя степенями свободы на сейсмическое воздействие /Пр/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.10	Собственные колебания пластинок /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.11	Собственные колебания стержней при изгибе /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
2.12	Расчёт рам на колебания методом перемещений ИЗ №4 /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.13	Матрица жёсткости дискретной схемы. Уравнение движения ДС. Определение форм и частот собственных колебаний	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
2.14	Реализация МКЭ на ЭВМ /Пр/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.15	Определение частот собственных колебаний систем приближенными способами ИЗ №3 (окончание) /Пр/	9	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
2.16	Энергетический способ определения частот собственных колебаний /Пр/	9	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к зачету /Ср/	9	8			0	

3.2	Выполнение расчетно-графических работ /Ср/	9	20	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Самостоятельное решение задач /Ср/	9	8	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	14	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
3.5	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	9	8	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Лекции							
4.1	2. Устойчивость сооружений 2.1. Понятие о критической нагрузке. Методы исследования устойчивости 2.2. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы /Лек/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	2.3. Реакции сжато-изогнутого стержня при смещении его опор. Точное и приближённое решения. /Лек/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
4.3	2.4. Изгиб стержня с разными модулями упругости 2.5. Устойчивость прямого стержня из упруго-пластичного материала 2.6. Деформирование сжато-изогнутых стержней /Лек/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
4.4	2.7. Определение критических сил методом перемещений 2.8. Устойчивость рам при многопараметрическом нагружении /Лек/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
4.5	2.9. Определение критической нагрузки методом конечных элементов /Лек/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
4.6	2.10. Расчёты стержневых систем по деформированной схеме /Лек/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
4.7	2.11. Устойчивость пластин /Лек/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
4.8	2.12. Устойчивость плоской формы изгиба /Лек/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 4.							
Раздел 5. Практические занятия							
5.1	Определение критических нагрузок сжатого стержня из решения дифференциального уравнения. /Пр/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ

5.2	Определение критических нагрузок систем с двумя степенями свободы ИЗ №5 /Пр/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
5.3	Определение критической нагрузки энергетическим методом /Пр/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
5.4	Определение критических нагрузок методом перемещений. Выдача РГР /Пр/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
5.5	Реализация МКЭ на ЭВМ /Пр/	10	2	ОПК-11	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
5.6	Деформационный расчёт рамы /Пр/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
5.7	Определение критических нагрузок для пластинок /Пр/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
5.8	Устойчивость плоской формы изгиба балок /Пр/	10	2	ОПК-1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
Раздел 6. Самостоятельная работа							
6.1	Выполнение расчетно-графических работ /Ср/	10	12	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
6.2	Самостоятельное решение задач /Ср/	10	8	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
6.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	10	8	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
6.4	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	10	8	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 7. Контроль							
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	10	36	ОПК-1 ОПК-11	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 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	Плотников Ю.Г.	Динамика и устойчивость стержневых систем: конспект лекций: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смирнов А.Ф.	Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: Учеб. для вузов	Москва: Стройиздат, 1984,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Киселев В.А.	Строительная механика: Спец. курс. Динамика и устойчивость сооружений: учеб. для вузов	Москва: Стройиздат, 1980,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Миронов Л.П.	Расчет рам на устойчивость методом конечных элементов: Учеб. пособие	Хабаровск, 1994,
Л3.2	Миронов Л.П.	Методические указания к решению задач по теории устойчивости и динамике сооружений	Хабаровск, 1980,
Л3.3	Миронов Л.П.	Методические указания к расчету стержневых систем на динамические воздействия и на устойчивость на ЕС ЭВМ	Хабаровск, 1985,
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		www.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			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ			
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
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, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

Аудитория	Назначение	Оснащение
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)

<p>На лекционных занятиях студенты должны составить конспект лекций ведущего преподавателя, по которому производится подготовка к сдаче экзамена.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.</p> <p>Практические занятия проводятся в форме устных ответов на вопросы, предложенные для обсуждения преподавателем; выполнения письменных индивидуальных и групповых работ; устных экспресс-опросов. Студент должен самостоятельно выполнить индивидуальное задание и предоставить его в виде оформленной расчетно-графической работы.</p> <p>Практическая работа является средством связи теоретического и практического обучения. Дидактической целью практической работы является выработка умений решать практические задачи по обработке профессиональной информации. Одновременно формируются профессиональные навыки владения методами и средствами обработки профессиональной информации.</p> <p>При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем.</p> <p>Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов ДВГУПС: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов.</p> <p>Целью расчетно-графической работы является углубление теоретических знаний, получение и закрепление практических навыков решения прикладных задач изучаемой дисциплины. Задачи расчетно-графической работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закрепление теоретического материала изучаемой дисциплины; - приобретение практических навыков решения прикладных задач; - демонстрация неразрывной связи теоретического материала дисциплины и ее прикладных задач; - развитие творческих способностей студента; - приобретение навыков работы с научной, нормативной и справочной литературой <p>Задание на РГР выдается руководителем в соответствии с календарным планом изучения дисциплины. Задание должно отвечать требуемому уровню подготовки студента и времени, отведенному на выполнение учебной работы. Варианты заданий должны обладать равным уровнем сложности и трудоемкости. В задании на РГР указывается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фамилия, И.О. студента, номер учебной группы; - тема учебной работы; - перечень подлежащих разработке вопросов и задач; - исходные данные в объеме необходимом для решения поставленных задач (при их наличии); - перечень графического материала (при его наличии); - дата выдачи задания и срок представления работы; - рекомендуемая литература; - дополнительные указания (по усмотрению руководителя) <p>Задание на расчетно-графическую работу удостоверяется подписью руководителя. РГР выполняются во внеурочное время в пределах часов, отводимых учебным планом на самостоятельное изучение дисциплины.</p> <p>Рекомендуемый объем пояснительной записки расчетно-графической работы — 10 - 15 листов. Отчет по расчетно-графической работе должна включать следующее: титульный лист, оглавление, введение, разделы и подразделы основной части; заключение, список литературы; приложения (при необходимости).</p> <p>При использовании в РГР специализированных программных продуктов для выполнения расчетов, оптимизации проектных решений и т.п. кафедра, ведущая СУР должна организовать работу студентов на ЭВМ.</p> <p>Представленная РГР должна пройти предварительную оценку руководителя. Срок предварительной оценки определяется руководителем, однако он не должен превышать 4 рабочих дней. Предварительная оценка расчетно-графической работы делается в форме вывода: «Работа допускается к защите» или «Работа не допускается к защите».</p> <p>При защите РГР и контрольной работы выставляется комплексная оценка, учитывающая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельность и творческий подход в раскрытии темы; - глубину знаний, всесторонность и правильность разработки разделов проекта (исследования проблемы); - логику аргументации и стройность изложения представленного материала; - качество выполнения текстового и графического материала; - полноту, правильность и аргументированность ответов при защите работы; - качество выступления (при публичной защите).
--

Для студентов при оценки выполненной работы рекомендуется учитывать своевременность представления работы, так как это дисциплинирует студентов и побуждает их к систематической и ритмичной внеаудиторной учебной работе.

Оценка защиты РГР указывается на титульном листе работы. Эта информация удостоверяется подписью руководителя

Перечень расчетно-графических работ

1. Динамический расчет плоской рамы

Вопросы к защите РГР:

1. Какими бывают виды колебаний упругих систем?
2. Как найти степень свободы упругой системы при колебаниях?
3. Как найти круговые частоты собственных колебаний системы с несколькими степенями свободы?
4. Как найти формы собственных колебаний системы с несколькими степенями свободы?
5. Какие силы следует приложить к системе с несколькими степенями свободы для ее расчета на вибрационную нагрузку?
6. Как определить инерционные силы в системе с несколькими степенями свободы при вибрационной нагрузке?
7. Резонанс в системе с несколькими степенями свободы.
8. Приближенные способы определения низшей частоты собственных колебаний системы.

2. Определение критической нагрузки плоской рамы

Вопросы к защите РГР:

1. Что называется критической силой и критическим параметром нагрузки?
2. Что принимается в качестве неизвестных в методе перемещений?
3. Каковы предпосылки при расчёте рам на устойчивость?
4. Как получается уравнение устойчивости в методе перемещений?
5. Почему в канонических уравнениях метода перемещений нет свободных членов?
6. Как определяется критическая нагрузка методом перемещений?
7. Как получить форму потери устойчивости в методе перемещений?
8. Что принимается в качестве неизвестных в методе конечных элементов?
9. Как вычисляется критическая нагрузка в методе конечных элементов?
10. Как получается форма потери устойчивости в методе конечных элементов?
11. Что такое «граничная кривая» («граничная поверхность») при многопараметрическом нагружении?
12. Теорема Папковича.

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.