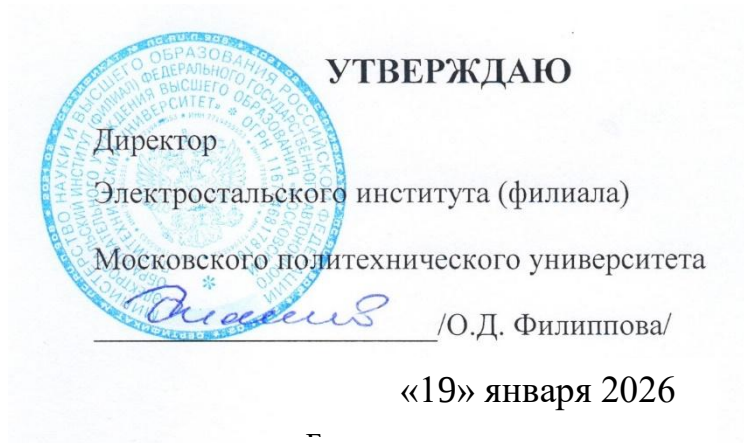


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и устойчивость сооружений

Направление подготовки/специальность
08.03.01 Строительство

Профиль/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь, 2026 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н

/ С.В. Писарев /

Согласовано:

Заведующий кафедрой

«Промышленное и гражданское строительство»,

к.т.н.

/С.В. Писарев/

Содержание

1	4
2	5
3	6
3.1	6
3.2	6
3.3	8
3.4	9
3.5	9
4	9
4.1	10
4.2	10
4.3	10
4.4	10
4.5	11
4.6	11
5	11
6	12
6.1	12
6.2	13
7	14
7.1	14
7.2	18
7.3	18

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» является: приобретения навыков в области анализа работы и расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и при сейсмическом воздействии,

освоение методов расчета конструкций на устойчивость, используемыми при проектировании и прочностных расчетах конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства.

Основными задачами дисциплины является:

изучение и применение методов динамики и устойчивости сооружений при проектировании и прочностных расчетах конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства;

изучение методов расчетов внутренних усилий, статистически определенных и статистически неопределенных инженерных систем;

изучение методов расчетов перемещений в системах.

Обучение по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Способностью к проведению обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности	ИПК-2-1 Знать: основные закономерности, вероятностные свойства воздействий на строительные конструкции, принципы обеспечения надежности зданий и сооружений в условиях наличия факторов, имеющих случайный характер. ИПК-2-2 Уметь: учитывать при решении задач строительной механики вероятностный характер условий нагружения, свойств, определяющих прочность материалов и конструкций зданий и сооружений. ИПК-2-3 Владеть: навыками использования методов теории вероятности, математической статистики, теории надежности для решения задач в вероятностной постановке.
ПК-3	Способностью проведения прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ИПК-3-1 Знать: основные методы и практические приемы расчета реальных конструкций и их элементов из различных материалов по всем предельным расчетным состояниям на различные воздействия. ИПК-3-2 Уметь: грамотно составить расчетную схему сооружения, произвести ее кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений, обеспечив при этом необходимую прочность и жесткость

		его элементов с учетом реальных свойств конструкционных материалов, используя современную вычислительную технику. ИПК-3-3 Владеть: навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; определения внутренних усилий, напряжений и перемещений в элементах статически определимых и неопределимых систем современными методами при различных воздействиях
ПК-4	Способностью к разработке проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ИПК-4-1 Знать: вероятностную постановку задач строительной механики и теоретические основы обеспечения надежности строительных конструкций. нормативные документы, устанавливающие общие принципы обеспечения надежности строительных конструкций. ИПК-4-2 Уметь: формулировать условия задач строительной механики в вероятностной постановке применительно к основным конструктивным элементам зданий и сооружений и выполнять количественную оценку основных показателей надежности конструкций. ИПК-4-3 Владеть: физико-математическим аппаратом теории вероятности и математической статистики для решения задач строительной механики в вероятностной постановке и оценки показателей надежности строительных конструкций

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы (ООП) по направлению подготовки 08.03.01. Строительство.

Изучение данной дисциплины требует основных знаний, умений и компетенции студента по курсам:

- математика;
- теоретическая механика;
- сопротивление материалов;

Полученные знания будут использованы при изучении следующих дисциплин:

- основания и фундаменты;
- металлические конструкции;
- железобетонные конструкции;
- конструкции из дерева и пластмасс;
- исследование и проектирование зданий и сооружений.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			8
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия		
2	Самостоятельная работа	54	54
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	24	24
2.2	Решение задач и рассмотрение деловых ситуаций	30	30
3	Промежуточная аттестация		
	Зачёт	-	-
	Итого	108/3	108/3

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			7
1	Аудиторные занятия	28	28
	В том числе:		
1.1	Лекции	14	14
1.2	Семинарские/практические занятия	14	14
1.3	Лабораторные занятия		
2	Самостоятельная работа	80	80
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	30	30
2.2	Решение задач и рассмотрение деловых ситуаций	50	50
3	Промежуточная аттестация		
	Зачёт	-	-
	Итого	108/3	108/3

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/ п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабор аторн ые заняти я	Практи ческа я подгот овка	
1	Тема 1. Введение в динамику сооружений	11	1	2			8
2	Тема 2. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования	14	2	4			8
3	Тема 3. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы (АЧХ).	15	3	6			6
4	Тема 4. Свободные и вынужденные колебания. Расчет зданий на сейсмические нагрузки	18	4	8			6
5	Тема 5. Равновесие и понятие о потере устойчивости	15	3	6			6
6	Тема 6. Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения	11	1	2			8
7	Тема 7. Устойчивость стержней переменного сечения	12	2	4			6
8	Тема 8. Исследование устойчивости рамных систем	12	2	4			6
Итого		108	18	36			54

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабор аторн ые заняти я	Практи ческа я подгот овка	
1	Тема 1. Введение в динамику сооружений	12	1	1			10
2	Тема 2. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования	12	1	1			10
3	Тема 3. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы (АЧХ).	14	2	2			10
4	Тема 4. Свободные и вынужденные колебания. Расчет зданий на сейсмические нагрузки	16	3	3			10

5	Тема 5. Равновесие и понятие о потере устойчивости	16	3	3			10
6	Тема 6. Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения	12	1	1			10
7	Тема 7. Устойчивость стержней переменного сечения	14	2	2			10
8	Тема 8. Исследование устойчивости рамных систем	12	1	1			10
Итого		108	14	14			80

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в динамику сооружений

Понятия массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях. Классификация возмущений. Три вида сил неупругого сопротивления колебаниям: вязкое, постоянное, по гипотезе Е.С. Сорокина.

Тема 2. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования

Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения. Динамические параметры системы: частота круговая и техническая, период, амплитуда. Логарифмический декремент, коэффициент затухания. Влияние сил трения на амплитуду и частоту колебаний.

Тема 3. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы (АЧХ)

Резонанс. Теория вибрографа. Виброизоляция колеблющихся конструкций. Коэффициент виброизоляции. Вынужденные колебания балки под действием произвольного возмущения. Интеграл Дюамеля. Свободные и вынужденные колебания систем конечным числом степеней свободы при силовых и кинематических воздействиях. Способы определения частот и форм собственных колебаний. Спектр. Условия ортогональности собственных форм. Расчет на заданные начальные условия. Алгоритмы расчет вынужденных колебаний на силовые и кинематические воздействия, включая метод разложения решения в ряд по собственным формам. Понятие о парциальных подсистемах и частотах. Теория виброгашения.

Тема 4. Свободные и вынужденные колебания. Расчет зданий на сейсмические нагрузки

Колебания простой шарнирно опертой балки как системы с бесконечным числом степеней свободы. Расчет частот и собственных форм. Динамический расчет на произвольное силовое и кинематическое возмущение с использованием разложения по собственным формам и интеграла Дюамеля. Распространение волн в упругой среде. Дифференциальные уравнения колебаний упругих сред. Построение волновых решений. Волны растяжения-сжатия, сдвига и поверхностные волны. Расчет скоростей распространения. Природа землетрясений. Оценка землетрясения по магнитуде и шкале Рихтера. Модели воздействий и сооружений при расчете на сейсмику. Методика динамического расчета по СНиП и по типовым акселерограммам. Расчет двухэтажного каркасного здания на сейсмические нагрузки. Физиологическое влияние вибрации на людей. Классификация параметров, оказывающих физиологическое воздействие вибрации: частота, амплитуда и продолжительность. Санитарные нормы. Оценка влияния вибрации по перемещениям, скоростям и ускорениям. Расчет влияния вибрации по санитарным нормам для перемещений, скоростей и ускорений.

Тема 5. Равновесие и понятие о потере устойчивости

Понятие о потере устойчивости I и II рода. Допущения при составлении разрешающих уравнений. Использование метода перемещений при составлении уравнений устойчивости. Определение критической нагрузки. Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в

малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы.

Тема 6. Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения

Использование точного и приближенного выражения для кривизны стержня. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров.

Тема 7. Устойчивость стержней переменного сечения

Устойчивость стержней, нагруженных различной нагрузкой по длине стержня. Понятие о точном решении. Использование приближенных методов. Устойчивость стержня на упругом основании. Влияние деформации сдвига на величину критической силы сжатого стержня. Устойчивость составных стержней. Устойчивость центрально- и внецентренно сжатых стержней с учетом упругопластической стадии работы материала.

Тема 8. Исследование устойчивости рамных систем

Основные допущения. Метод сил в исследовании устойчивости рамных систем. Метод перемещений. Вычисление реакций сжатых стержней. Использование симметрии. Устойчивость неразрезных сжатых стержней на жестких и упругих опорах. Расчет упругих рамных систем по деформированному состоянию. Понятие о расчете на устойчивость арки и круглого кольца.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Расчет круговой и технической частоты, периода для статически определимой рамы через коэффициент податливости. Расчет движения системы при заданном начальном возмущении. Динамический расчет рамы на силовое гармоническое возмущение с проверкой прочности. Расчет виброизоляции.

2. Расчет собственных частот и форм свободных колебаний статически неопределимой рамы. Динамический расчет рамы на силовое гармоническое возмущение. Расчет виброгасителя.

3. Расчет двухэтажного каркасного здания на сейсмические нагрузки

4. Расчет устойчивости стержней при различных условиях закрепления

5. Расчет устойчивости стержня переменного сечения

6. Расчет устойчивости рамы методом перемещений

7. Расчет арок на устойчивость

8. Понятие о расчете устойчивости пластин и оболочек

3.4.2 Лабораторные занятия – не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) – не предусмотрено

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства. 2015г. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293801/4293801835.htm>
2. СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции». Утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. 2017г. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293745/4293745484.htm>
3. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М.: Министерство регионального развития РФ, 2011. (Заменен частично)
4. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. 2017г. <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293744/4293744725.htm>
5. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* Утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 2016г. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293747/4293747667.htm>

4.2 Основная литература

1. Гурьева В. и др. Организационно-технологические вопросы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений: учебное пособие. – ОГУ, 2014. – 270с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=330535&sr=1
2. Максименко Л.А., Утина Г.М. Выполнение планов зданий в среде AutoCAD: учебное пособие для вузов. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 115с https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228852&sr=1

4.3 Дополнительная литература

1. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. I и II. Учеб. пос. – М.: Изд-во АСВ, 2007.
2. Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А. Основы строительной механики стержневых систем. – М.: Изд-во АСВ, 1996
3. Масленников А.М. Основы динамики и устойчивости стержневых систем. – М.: Изд-во АСВ, 2000.
4. Синицын С.Б. Решение практических задач строительной механики на компьютере. Учеб. пос. – М.: МГСУ, 2004.
5. Синицын С.Б. Строительная механика в методе конечных элементов стержневых систем. Учеб. пос. – М.: Изд-во АСВ, 2002

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru/education-groups/professor>
2. «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>)
3. <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицен-зия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.
3. Turbo C++ (свободная лицензия) Turbo Pascal 7.1 (свободная лицензия)
4. VBA 7.0 (свободная лицензия)
5. Delphi 7.0 (бесплатно для образовательных целей)
6. Linux Ubuntu (свободная лицензия)
7. Arduino 1.6.5 (свободная лицензия)
8. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
9. MySQL (свободная лицензия)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.garant.ru – Электронный правовой справочник «Гарант»;
2. www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
3. Консорциум КОДЕКС. Техэксперт. Студенту и преподавателю. <https://vuz.cntd.ru/>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Динамика и устойчивость сооружений	Учебная аудитория лекционного типа № 301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Лаборатория «Строительные материалы и конструкции» № 108 Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область,	Комплект мебели. Прибор ГПП-30 для испытания грунтов на сдвиг. Прибор УВТ-2 для определения угла естественного откоса грунтов. Печь СНОЛ.

	г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Лабораторные весы. Электронные весы ВЛКТ-500, Разрывная машина ВНР. Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1. Прибор УММ-50 Пресс П-125. Испытательная машина МУП-20. Прибор ИПА-МГ4.01 для определения толщины защитного слоя бетона Испытательная машина МУП-20. Влагомер МГ-4Б. Тензометрический комплекс ТК-4. Прибор ИПС-МГ4+. Прибор ИПА-МГ4.01
--	---	---

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной

деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ СООРУЖЕНИЙ
ФГОС ВО 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	Проведение обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности	ИПК-2-1 Знать: Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности. ИПК-2-2 Уметь: Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности; Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; ИПК-2-3 Владеть: Системой требований, особенностей и свойств	лекции самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	защита лабораторных работ, экзамен	Базовый уровень: способен воспроизводить полученные знания в ходе текущего контроля по владению методами проведения инженерных изысканий, по технологии проектирования деталей и конструкций. Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

		отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности; Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности; Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности.			
ПК-3	Способность проведения прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ИПК-3-1 Знать: нормативную базу в области инженерных изысканий ИПК-3-2 Уметь: проектировать здания, сооружения, инженерные системы и оборудование планировки и застройки населенных мест. ИПК-3-3 Владеть: принципами планировки и застройки населенных мест.	лекции, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	защита лабораторных работ, экзамен	Базовый уровень способен анализировать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий и сооружений. Повышенный уровень способен использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.

ПК-4	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ИПК-4-1 Знать: Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности. ИПК-4-21 Уметь: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ; Получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций с коллегами и другими лицами - в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. ИПК-4-3 Владеть: Методами согласования принятых в технической документации решений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями организаций, имеющих законную заинтересованность в ходе и результатах инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности); Принципами доработок разрабатываемой технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости.	лекции, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	защита лабораторных работ, экзамен	Базовый уровень: владеет навыками работы с основными научными категориями в рамках специальности; осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности. Повышенный уровень владеет методами и принципами приобретения, использования и обновления профессиональных знаний; владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; -умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.
------	--	---	--	------------------------------------	---

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
2	Зачет	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к зачету

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Примерная тематика расчетных работ

РГР №1 «Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы». Расчет круговой и технической частоты, периода для статически определимой рамы через коэффициент податливости. Расчет движения системы при заданном начальном возмущении. Динамический расчет рамы на силовое гармоническое возмущение с проверкой прочности. Расчет виброизоляции.

РГР №2 «Свободные и вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы». Расчет собственных частот и форм свободных колебаний статически неопределимой рамы. Динамический расчет рамы на силовое гармоническое возмущение. Расчет виброгасителя.

РГР №3 «Расчет устойчивости рамы методом перемещений».

Критерии оценки расчетной работы

«5» (отлично): выполнены все задания работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

формирование компетенций - ПК-2, ПК-3, ПК-4

1. Реологические модели сил сопротивления движению (модели Кулона, Фойгта,

Ньютона).

2. Выбор основной системы смешанного метода при расчете складки. Структура и физический смысл канонических уравнений.
3. Формирование уравнений движения системы с конечным числом степеней свободы в прямой форме.
4. Свободные колебания системы с одной степенью свободы с учетом вязкого трения.
5. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы под действием гармонической нагрузки.
6. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при перемещениях опоры.
7. Принципиальная схема устройства вибрографа.
8. Теория виброизоляции. Активная и пассивная виброизоляция
9. Свободные колебания систем с конечным числом степеней свободы. Определение частот и форм колебаний.
10. Ортогональность собственных форм собственных колебаний.
11. Динамические нагрузки от неуравновешенных частей машин. Неуравновешенности I и II рода.
12. Динамические нагрузки при работе кривошипно-шатунного механизма
13. Физиологические воздействия вибрации на людей.
14. Природа землетрясений. Сейсмическое районирование. Расчет сооружений на сейсмические нагрузки.
15. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы под действием возмущающей нагрузки. Резонанс. Динамический коэффициент