МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра МиТ	Директор ИПСС
Заведующий кафедрой МиТ	
В.М. Круглов	Т.В. Шепитько
08 сентября 2017 г.	08 сентября 2017 г.

Кафедра "Строительная механика"

Автор Зылёв Владимир Борисович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и устойчивость транспортных сооружений

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Тоннели и метрополитены
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2015

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова	Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой В.Б. Зылёв

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» преследует цель подготовки инженеров, способных создавать строительные конструкции, которые могут противостоять разнообразным видам динамических воздействий (сейсмическое воздействие, ветровое воздействие, вибрационное воздействие, подвижная нагрузка, воздействие навала транспортных средств и т. д.). В части устойчивости сооружений задачей дисциплины является обучение будущих специалистов методам анализа устойчивости равновесия разнообразных систем. В курсе предполагается рассмотрение как чисто стержневых конструкций, так и систем, содержащих в качестве элементов стержни, пластины, оболочки и массивные тела.

Целью изучения дисциплины является так же воспитание специалистов, способных развивать и совершенствовать методы решения задач динамики и устойчивости в будущем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Динамика и устойчивость транспортных сооружений" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: методы дифференциального и интегрального исчисления , аналитической геометрии, линейной алгебры, обычные и дифференциальные уравнения

Умения: использовать математические методы при решении задач практической и инженерной деятельности

Навыки: получения геометрических и физических характеристик реальных объектов на основании применения математических методов

2.1.2. Сопротивление материалов:

Знания: основные гипотезы сопротивления материалов, виды опорных закреплений, внутренние усилия в сечениях стержня, дифференциальные зависимости между внешними нагрузками и внутренними силовыми факторами, случай плоского и пространственного загружения стержня, механическое напряжение, касательные и нормальные напряжения, геометрические характеристики поперечных сечений, методы определения напряжений при простейших видах работы стержня на растяжение, изгиб и кручении, методов определения перемещений в стержневых системах, теории прочности, методы расчета на прочность, понятие статической определимости расчетной схемы, критическая сила для сжатых стержней, экспериментальные методы определения деформаций в упругих конструкциях, экспериментальные методы определения перемещений, методы решения простейших динамических задач

Умения: использования условных обозначений используемых в сопротивлении материалов; схематизации реальных объектов для получения расчетных моделей сопротивления материалов, определения геометрических характеристик поперчных сечений стержней, определения нормальных и касательных напряжений для основных видов работы стержня, построения эпюр внутренних силовых факторов в стержневых элементах, определения перемещений в стержневых системах, определения критических нагрузок для сжатых стержней, определение напряжений и перемещений для сжато-изогнутых стержней

Навыки: прочностного и деформационного расчета статически определимых и простейших статически неопределимых стержневых систем при статических и простейших динамических воздействиях

2.1.3. Строительная механика:

Знания: объектов строительной механики: стержневые системы, пластинчатые системы, трехмерные элементы; методов статического расчета плоских и пространственных систем из стержней, пластин, трехмерных элементов ; метода сил, метода перемещений и смешанного метода; метода конечных элементов, принципов и теорем строительной механики; принципов образования неизменяемых систем и методов определения степени статической и кинематической неопределимости системы

Умения: использовать ручные и компьютерные методы анализа упругих систем на статические воздействия; построения линий и поверхностей влияния для упругих систем; вычислять перемещения в заданных точках упругой системы; составлять канонические уравнения метода сил и метода перемещений; пользования одним или несколькими программными комплексами для прочностного анализа деформируемых систем

Навыки: ручного и компьютерного анализа прочности и деформативности расчетных схем реальных строительных и технологических объектов

2.1.4. Теоретическая механика:

Знания: основных законов и теорем теоретической механики; уравнения равновесия и движения материальной точки и системы материальных точек, твердого тела; понятий смещения, скорости и ускорения точки

Умения: составлять уравнения равновесия и движения для твердого тела, решать задачи о движении материальной точки при известных силовых воздействиях и заданных начальных условиях; составлять и решать уравнения движения упруго закрепленной материальной точки при свободных и вынужденных колебаниях

Навыки: составления уравнений движения и равновесия и их аналитического и численного решения

2.1.5. Теория упругости:

Знания: уравнений равновесия, совместности и граничных условий для плоской изадачи теории упругости; метода конечных разностей и метода конечных элементов для решения задач теории упругости; знание уравнений изгиба пластин и оболочек при силовых, тепературных и кинематических воздействиях

Умения: определять напряжения и перемещения для тел сложной формы и при различных граничных условиях и воздействиях

Навыки: составления и решения разрешающих уравнений теории упругости; контроля точности приближенного решения задачи определения напряжений и перемещений методами сопротивления материалов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Содержание и реконструкция мостов и тоннелей

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Знать и понимать: методы составления уравнений движения, способ разложения движения по собственным формам колебаний; уравнения вынужденных колебаний при ударных, гармонических воздействиях, воздействиях подвижной нагрузки, различного вида ветровой нагрузки, при сейсмическом воздействии; свойства взаимной ортогональности форм собственных колебаний; основные уравнения деформации системы с учетом продольного изгиба применительно к стержневым и пластинчатым системам; математическое описание процессов распространения волн упругих деформаций в сплошной среде; методы анализа устойчивости равновесия конструкций; знать способы анализа устойчивости стержневых, пластинчатых и комбинированных систем Уметь: составлять уравнения движения для разнообразных видов расчетных схем, как в линейной, так и в нелинейной постановке; оценивать точность полученных решений и области возможного использования упрощенных математических моделей; уметь составлять уравнения для анализа устойчивости равновесия строительных и транспортных сооружений; анализировать устойчивость стержневых, пластинчатых и комбинированных систем; создавать расчетные схемы по методу конечных элементов для анализа устойчивости строительных систем Владеть: аналитическими методами и численными методами анализа динамического поведения упругих систем. Владеть методом конечных элементов и способностью практически использовать конечно-элементные комплексы при проектировании транспортных и строительных объектов; упрощенными ручными методами анализа устойчивости равновесия; владеть одним или несколькими программными продуктами, позволяющими анализировать устойчивость равновесия
2	ПК-18 способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения	Знать и понимать: уравнения движения для упругой системы с одной, несколькими и бесконечным количеством степеней свободы.. Методы динамического анализа геометрически и физически нелинейных систем на основе использования численных методов Уметь: Определять усилия и перемещения в упругих системах при заданных динамических воздействиях и начальных условиях. Анализировать динамическое поведение нелинейных систем Владеть: Навыками определения форм и частот собственных колебаний систем со многими

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		динамическими степенями свободы. Навыками использования современного математического обеспечения для анализа нелинейных систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак.ч.)

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	75	75,15
Аудиторные занятия (всего):	75	75
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Самостоятельная работа (всего)	33	33
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР	ПК1, ПК2, РГР
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	РАЗДЕЛ 1 Динамика упругих систем. Основные виды динамических нагрузок и воздействий. Свободные колебания системы с одной степенью свободы	2		2 / 2		2	6 / 2	
2	7	РАЗДЕЛ 2 Свободные колебания системы с несколькими степенями свободы	2		2 / 2		2	6 / 2	РГР,
3	7	РАЗДЕЛ 3 Энергетический метод определения частоты собственных колебаний. Формула Рэлея	2		2		2	6 / 0	
4	7	РАЗДЕЛ 4 Свойство ортогональности форм собственных колебаний	2		2 / 2		2	6 / 2	
5	7	РАЗДЕЛ 5 Вынужденные гармонические колебания системы с несколькими степенями свободы. Определение движения системы по начальным условиям. Теорема о взаимности перемещений	2		2		2	6 / 0	
6	7	РАЗДЕЛ 6 Учет сил внутреннего	2		2 / 2		2	6 / 2	ПК1,

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		трения при колебаниях. Действие произвольной нагрузки на систему с несколькими степенями свободы							
7	7	РАЗДЕЛ 7 Расчеты на сейсмическое воздействие по нормам	2		2		2	6 / 0	
8	7	РАЗДЕЛ 8 Распространение волн деформаций в упругой среде	2		2		2	6 / 0	
9	7	РАЗДЕЛ 9 Колебания системы с бесконечным числом степеней свободы	2		2		2	6 / 0	
10	7	РАЗДЕЛ 10 Метод конечных элементов для определения частот и форм колебаний упругих систем	2		2 / 2		2	6 / 2	
11	7	РАЗДЕЛ 11 Численные методы интегрирования уравнений движения для нелинейных систем	2		2 / 2		2	6 / 2	
12	7	РАЗДЕЛ 12 Три вида равновесия. Три способа исследования устойчивости	2		2 / 2		2	6 / 2	
13	7	РАЗДЕЛ 13 Пример расчета сжато-изогнутого стержня	2		2	1	2	7 / 0	РГР,
14	7	РАЗДЕЛ 14 Метод перемещений для расчета рам	2		2 / 2		2	6 / 2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		на устойчивость							
15	7	РАЗДЕЛ 15 Учет деформации сдвига при определении критической силы	2		2		2	6 / 0	
16	7	РАЗДЕЛ 16 Энергетический метод определения критической силы в стержне. Формула С.П. Тимошенко	2		2 / 2		1	5 / 2	ПК2,
17	7	РАЗДЕЛ 17 Устойчивость пластин	2		2		1	5 / 0	
18	7	РАЗДЕЛ 18 Метод конечных элементов для расчета на устойчивость	2		2	2	1	7 / 0	
19	7	Зачет						0 / 0	ЗаО,
20		ВСЕГО:	36 / 0	0 / 0	36 / 18	3 / 0	33 / 0	108 / 18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Динамика упругих систем. Основные виды динамических нагрузок и воздействий. Свободные колебания системы с одной степенью свободы	Свободные колебания системы с одной степенью свободы	2 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 2 Свободные колебания системы с несколькими степенями свободы	Свободные колебания системы двумя степенями свободы	2 / 2
3	7	РАЗДЕЛ 3 Энергетический метод определения частоты собственных колебаний. Формула Рэлея	Определение частоты первой формы колебаний для балочных систем	2
4	7	РАЗДЕЛ 4 Свойство ортогональности форм собственных колебаний	Определение форм и частот собственных колебаний для систем с двумя степенями свободы с контролем ортогональности форм собственных колебаний	2 / 2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Вынужденные гармонические колебания системы с несколькими степенями свободы. Определение движения системы по начальным условиям. Теорема о взаимности перемещений	Определение амплитудных перемещений для систем с двумя степенями свободы при гармонической нагрузке. Определение движения системы при заданных начальных скоростях точек	2
6	7	РАЗДЕЛ 6 Учет сил внутреннего трения при колебаниях. Действие произвольной нагрузки на систему с несколькими степенями свободы	Решение задач с использованием разложения движения по собственным формам колебаний	2 / 2
7	7	РАЗДЕЛ 7 Расчеты на сейсмическое воздействие по нормам	Примеры расчета упругой системы на сейсмическое воздействие по нормам	2
8	7	РАЗДЕЛ 8 Распространение волн деформаций в упругой среде	Задачи на теоремы взаимности для случая динамического поведения системы	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	7	РАЗДЕЛ 9 Колебания системы с бесконечным числом степеней свободы	Расчет системы с несколькими степенями свободы на гармоническую нагрузку	2
10	7	РАЗДЕЛ 10 Метод конечных элементов для определения частот и форм колебаний упругих систем	Работа в дисплейном классе по определению частот и форм собственных колебаний по методу конечных элементов	2 / 2
11	7	РАЗДЕЛ 11 Численные методы интегрирования уравнений движения для нелинейных систем	Работа в дисплейном классе по численному решению нелинейных динамических задач	2 / 2
12	7	РАЗДЕЛ 12 Три вида равновесия. Три способа исследования устойчивости	Задачи на определение критических нагрузок для систем с одной степенью свободы	2 / 2
13	7	РАЗДЕЛ 13 Пример расчета сжато-изогнутого стержня	Задачи на определение критической нагрузки для систем с двумя степенями свободы	2
14	7	РАЗДЕЛ 14 Метод перемещений для расчета рам на устойчивость	Задачи на расчет рам на устойчивость по методу перемещений	2 / 2
15	7	РАЗДЕЛ 15 Учет деформации сдвига при определении критической силы	Определение критических нагрузок с учетом деформации сдвига и для составных стержней	2
16	7	РАЗДЕЛ 16 Энергетический метод определения критической силы в стержне. Формула С.П. Тимошенко	Решение задач на использование формулы С.П. Тимошенко	2 / 2
17	7	РАЗДЕЛ 17 Устойчивость пластин	Устойчивость плоской формы изгиба и устойчивость арок (использование метода конечных элементов)	2
18	7	РАЗДЕЛ 18 Метод конечных элементов для расчета на устойчивость	Применение численного метода для определения критической нагрузки с использованием динамического метода анализа устойчивости	2
			ВСЕГО:	36 / 18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Несколько лекций читаются с демонстрацией решения на компьютере. На ряде лекций демонстрируются фильмы. Расчетно-графические работы 2 и 4 выполняются по методу конечного элемента непосредственно в дисплейном классе.
Преподавание дисциплины «Динамика и устойчивость транспортных сооружений» осуществляется в форме лекций и практических занятий.
Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) . На лекциях используется как обычная меловая доска, так и экран, дублирующий монитор компьютера.
Практические занятия организованы с использованием обычных технологий обучения , а также с использованием персональных компьютеров студентами в дисплейном классе.
Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы с конспектом лекций , основной и дополнительной методической литературой.
В отдельных случаях практические занятия дополняются испытанием небольших физических моделей, вплоть до замеров отдельных искомых в решении величин. В этом случае испытание модели обычно сопровождается предварительным расчетом на компьютере.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 18 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (выполнение расчетно-графических работ).
Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение тестов на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Динамика упругих систем. Основные виды динамических нагрузок и воздействий. Свободные колебания системы с одной степенью свободы	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2].	2
2	7	РАЗДЕЛ 2 Свободные колебания системы с несколькими степенями свободы	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над РГР 1.	2
3	7	РАЗДЕЛ 3 Энергетический метод определения частоты собственных колебаний. Формула Рэлея	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над РГР 1.	2
4	7	РАЗДЕЛ 4 Свойство ортогональности форм собственных колебаний	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2]. 4. Работа над РГР 1.	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Вынужденные гармонические колебания системы с несколькими степенями свободы. Определение движения системы по начальным условиям. Теорема о взаимности перемещений	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над РГР 1.	2
6	7	РАЗДЕЛ 6 Учет сил внутреннего трения при колебаниях. Действие произвольной нагрузки на систему с несколькими степенями свободы	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над РГР 1.	2
7	7	РАЗДЕЛ 7 Расчеты на сейсмическое воздействие по нормам	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2]. 4. Работа над РГР 1.	2
8	7	РАЗДЕЛ 8 Распространение волн деформаций в упругой среде	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над РГР 1.	2

9	7	РАЗДЕЛ 9 Колебания системы с бесконечным числом степеней свободы	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над РГР 1.	2
10	7	РАЗДЕЛ 10 Метод конечных элементов для определения частот и форм колебаний упругих систем	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [4], [5]. 4. Работа над РГР.	2
11	7	РАЗДЕЛ 11 Численные методы интегрирования уравнений движения для нелинейных систем	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]. 4. Работа над РГР 1.	2
12	7	РАЗДЕЛ 12 Три вида равновесия. Три способа исследования устойчивости	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1].	2
13	7	РАЗДЕЛ 13 Пример расчета сжато-изогнутого стержня	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1] .	2
14	7	РАЗДЕЛ 14 Метод перемещений для расчета рам на устойчивость	1.Подготовка к практическим занятиям 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. 4. Работа над РГР 2.	2
15	7	РАЗДЕЛ 15 Учет деформации сдвига при определении критической силы	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2]. 4. Работа над РГР 2.	2
16	7	РАЗДЕЛ 16 Энергетический метод определения критической силы в стержне. Формула С.П. Тимошенко	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2]. 4. Работа над РГР 2.	1
17	7	РАЗДЕЛ 17 Устойчивость пластин	1.Подготовка к практическим занятиям 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2]. 4. Работа над РГР 2.	1
18	7	РАЗДЕЛ 18 Метод конечных элементов для расчета на устойчивость	1.Подготовка к практическим занятиям. 2.Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3] [4]. 4. Работа над РГР 2.	1
			ВСЕГО:	33

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Строительная механика. Динамика и устойчивость упругих систем. Книга 2	Александров А.В., Потапов В.Д., Зылев В.Б	Высшая школа, 2008 НТБ МИИТ	Разделы 1-18
2	Определение перемещений и внутренних усилий при динамическом действии нагрузки	Зылев В.Б., Штейн А.В., Павленко П.В.	Типография Ярославского филиала МИИТ, 2013 НТБ МИИТ	Разделы 7-11

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Вычислительные методы в нелинейной механике конструкций	Зылев В.Б.	НИЦ "Инженер", 1999 НТБ МИИТ	Разделы 11,18
4	Расчет стержневых систем методом конечных элементов с использованием комплекса MSC.PATRAN-NFSTRAN	Косицын С.Б., Долотказин Д. Б.	МИИТ, 2010 НТБ МИИТ	Разделы 10,18
5	Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows	Шимкович Д.Г.	ДМК Пресс, 2001	Разделы 10,18

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студенты должны иметь возможность пользоваться сетью "ИНТЕРНЕТ" для получения электронных версий методических указаний.
1. http://library.miit.ru/ - Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ
2. http://e.lanbook.com/ - Электронно-библиотечная система Издательство «Лань»

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Конечно-элементный комплекс MSC.PATRAN-NFSTRAN.
Программа расчета вантово-стержневых систем, разработанная на кафедре строительная механика МИИТ В.Б. Зылевым, А.В. Штейном, реализующая явную схему решения динамических задач.

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

В аудитории должен быть мел, доска, проектор, позволяющий отображать образ экрана монитора на большом экране.
Дисплейный класс с установленным программным обеспечением.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.
Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.
Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.
Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.
Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.