



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Декан факультета
магистерской подготовки

_____ Ашуралиева Р.К.
подпись _____ ФИО
«24» _____ 09 _____ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического совета

_____ Суракатов Н.С.
подпись _____ ФИО
«26» _____ 09 _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах
строительных конструкций М1.В.ДВ.1

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 08.04.01 – Строительство

по программе магистерской подготовки Теория и проектирование зданий и сооружений
факультет Магистерской подготовки

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Автомобильных дорог, оснований и фундаментов

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) _____ магистр _____
бакалавр (специалист, магистр)

Форма обучения _____ очная _____, курс 1, семестр 2
очная, заочная и др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) _____ 3 ЗЕТ (108 ч.) _____

лекции _____ 17 _____; экзамен _____;

практические (семинарские) занятия _____ 34 _____ (час); зачет 2 _____;

лабораторные занятия _____ (час); самостоятельная работа _____ 57 _____ (час);

расчетно-графические работы _____ - _____ (семестр).

Зав. кафедрой _____  _____ Агаханов Э.К.
подпись _____ ФИО

Начальник УО _____  _____ Магомаева Э.В.
подпись _____ ФИО



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 08.04.01 – Строительство и программе подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 20.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. кафедрой  Устарханов О. М.
подпись ФИО

ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией
направления (специальности)**

08.04.01 – Строительство
шифр и полное наименование

/ Председатель МК


подпись ФИО

«20» 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Агаханов Э. К., д.т.н., проф.

ФИО, уч. степень, уч. звание


подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах строительных конструкций» являются изучение основных законов движения и равновесия твердых тел в условиях их деформирования, методов исследования и прогнозирования напряженного и деформированного состояний строительных конструкций при различных воздействиях, а также методов оценки их прочности, жесткости и устойчивости.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах строительных конструкций» относится к дисциплинам по выбору в вариативной части и дополняет дисциплины базовой части и обязательные дисциплины вариативной части. Для изучения данной дисциплины обучающемуся необходимо освоить основы информатики, теоретической механики, сопротивления материалов, теории упругости, строительной механики и строительных конструкций. От степени освоения данной дисциплины зависит качество изучения многих других дисциплин, уровень выполняемых научно-исследовательских работ и подготовки магистра в целом.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах строительных конструкций».

В результате освоения дисциплины «Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах строительных конструкций» студент должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-10	Способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.
ПК-7	Способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

В результате изучения дисциплины «Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах строительных конструкций» обучающийся должен:

Знать:

основные законы движения и равновесия твердых тел в условиях их деформирования;
методы исследования напряженного и деформированного состояний строительных конструкций при различных воздействиях.

Уметь:

прогнозировать напряженное и деформированное состояние строительных конструкций;
оценить прочность, жесткость и устойчивость строительных конструкций.

Владеть:

методами определения и прогнозирования напряженного и деформированного состояний строительных конструкций;
методами оценки прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы механики деформируемого твердого тела в расчетах строительных конструкций».

4.1. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СРС	
1	Раздел: Аналитические методы расчета строительных конструкций. Тема: Методы сопротивления материалов в расчетах строительных конструкций. Лекция №1. Вопросы: 1. Основные понятия механики деформируемого твердого тела. 2. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. 3. Центральное растяжение и сжатие стержня.	2	1	2	4		6	
2	Лекция №2. Вопросы: 1. Теория напряжений. 2. Теория деформаций. 3. Связь между напряжениями и деформациями.	2	3	2	4		6	
3	Тема: Методы теории упругости и пластичности в расчетах строительных конструкций. Лекция №3. Вопросы: 1. Постановка задач теории упругости. 2. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.	2	5	2	4		7	КР №1

4	Лекция №4. Вопросы: 1. Плоская задача теории упругости в полярных координатах. 2. Плоская задача теории упругости в криволинейных координатах. 3. Основы теории пластичности и ползучести.	2	7	2	4		7	
5	Раздел: Численные методы расчета строительных конструкций. Тема: Численные методы в расчетах строительных конструкций. Лекция №5. Вопросы: 1. Особенности численных методов. 1. Метод конечных разностей.	2	9	2	4		7	
6	Лекция №6. Вопросы: 1. Метод конечных элементов. 2. Метод граничных элементов.	2	11	2	4		8	КР №2
7	Раздел: Экспериментальные методы исследования строительных конструкций. Тема: Экспериментальные методы определения напряжений и деформаций в строительных конструкциях. Лекция №7. Вопросы: 1. Метод электротензометрии. 2. Метод фотоупругости. 3. Метод муара.	2	13	2	10		8	
8	Лекция №8. Вопросы: 1. Голографическая интерферометрия. 2. Спекл-фотография.	2	15	2			8	
9	Лекция №9. Тема: Обзор пройденного материала.	2	17	1				КР №3
	Итого:			17	34		57	Зачет

4.2. Содержание практических занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Определение геометрических характеристик поперечных сечений стержней.	4	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
2	2	Определение напряжений в строительных конструкциях методами сопротивления материалов.	2	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
3	2	Определение деформаций в строительных конструкциях методами сопротивления материалов.	2	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
4	3	Расчет строительных конструкций методами теории упругости.	4	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
5	4	Расчет строительных конструкций методами теории пластичности.	4	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
6	5	Расчет строительных конструкций методом конечных разностей.	4	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
7	6	Расчет строительных конструкций методом конечных элементов.	4	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
8	7	Исследование напряжений в строительных конструкциях методом фотоупругости.	5	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
9	7	Исследование деформаций в строительных конструкциях методом муара.	5	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
		Итого	34	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Центральное растяжение и сжатие стержня.	6	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
2	Связь между напряжениями и деформациями.	6	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
3	Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.	7	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
4	Основы теории пластичности и ползучести.	7	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
5	Метод конечных разностей.	7	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
6	Метод граничных элементов.	8	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
7	Метод муара	8	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
8	Спекл-фотография	8	№1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Конт. работа
	Итого	57		

5. Образовательные технологии. Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	Тренинг. Мастер класс	СРС	К.пр
1	2	3	4	5	6	7
IT - методы	+					
Работа в команде						
Ролевые игры			+			
Методы проблемного обучения	+		+			
Обучение на основе опыта	+					
Опережающая самостоятельная работа					+	
Семинар диалог для самостоятельной работы					+	
Проектный метод						
Поисковый метод					+	
Исследовательский метод			+			
Мозговой штурм			+			
Лекция с заранее запланированными ошибками	+					
Другие методы						

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контрольная работа №1

1. Основные понятия механики деформируемого твердого тела.
2. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.
3. Центральное растяжение и сжатие стержня.
4. Теория напряжений.
5. Теория деформаций.
6. Связь между напряжениями и деформациями.
7. Постановка задач теории упругости.
8. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.
9. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.
10. Плоская задача теории упругости в криволинейных координатах.
11. Основы теории пластичности и ползучести.

Контрольная работа №2

1. Конечно-разностные уравнения.
2. Методы последовательных приближений.
3. Метод релаксации.
4. Треугольные и шестиугольные сетки.
5. Векторы и матрицы.
6. Треугольные конечные элементы в плоской задаче теории упругости.
7. Повышение порядка аппроксимации
8. Метод граничных элементов.

Контрольная работа №3

1. Экспериментальные методы и проверка теоретических решений.
2. Метод электротензометрии.
3. Измерение напряжений фотоупругим методом.
4. Круговой полярископ.
5. Примеры определения напряжений фотоупругим методом.
6. Определение главных напряжений фотоупругим методом.
7. Методы фотоупругости в трехмерном случае.
8. Метод муара.
9. Голографическая интерферометрия.
10. Спекл-фотография.

Перечень контрольных вопросов для проведения зачета

1. Основные понятия механики деформируемого твердого тела.
2. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.
3. Центральное растяжение и сжатие стержня.
4. Теория напряжений.
5. Теория деформаций.
6. Связь между напряжениями и деформациями.
7. Постановка задач теории упругости.
8. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.
9. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.
10. Плоская задача теории упругости в криволинейных координатах.
11. Основы теории пластичности и ползучести.
12. Конечно-разностные уравнения.
13. Методы последовательных приближений.
14. Метод релаксации.
15. Треугольные и шестиугольные сетки.
16. Векторы и матрицы.
17. Треугольные конечные элементы в плоской задаче теории упругости.
18. Повышение порядка аппроксимации
19. Метод граничных элементов.
20. Экспериментальные методы и проверка теоретических решений.
21. Метод электротензометрии.
22. Измерение напряжений фотоупругим методом.
23. Круговой полярископ.
24. Примеры определения напряжений фотоупругим методом.
25. Определение главных напряжений фотоупругим методом.
26. Методы фотоупругости в трехмерном случае.
27. Метод муара.
28. Голографическая интерферометрия.
29. Спекл-фотография.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

МН

№ п/п	Вид занятия	Учебная литература, необходимая по дисциплине	Автор	Издат. и год издания	Кол-во лит-ры	
					в биб	на каф
Основная литература						
1.	ЛК, ПЗ СРС	Методы механики деформируемого твердого тела	Работнов Ю.Н.	Ленанд, 2019	3	1
2.	ЛК, ПЗ СРС	Соппротивление материалов	Степин П.А.	Интегра, 2018	5	1
3.	ЛК, ПЗ СРС	Методы механики деформируемого твердого тела	Бажанов В.Л.	Юрайт, 2017	5	1
4.	ЛК, ПЗ СРС	Основы теории пластичности и ползучести.	Сапунов В.Т.	МИФИ, 2010	6	1
Дополнительная литература						
5.	ЛК, ПЗ СРС	Соппротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения.	Подскребко М.Д.	ВШ, 2009	6	1
6.	ЛК, ПЗ СРС	Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности	Варданян Г.С. и др.	М., АСВ, 1995	15	2
7.	ЛК, ПЗ СРС	Применение метода конечных элементов к расчету конструкций	Хечумов Р.А., Кепплер Х., Прокопьев В.И.	АСВ, М., 1995	3	1
8.	ЛК, ПЗ СРС	Теория упругости	Тимошенко С.П., Гудьер Д.Ж.	М., Наука, 1975	20	1
9.	ЛК, ПЗ СРС	Теория ползучести	Ржаницын А.Р.	М., 1968	3	1
10.	ЛК, ПЗ СРС	Фотоупругость	Фрохт М.. М.	Гостехиздат, Т.1, 1948, Т.2, 1950	-	1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории оснащенной техническими средствами обучения, в частности настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, мультимедийным проектором. Экспериментальные работы проводятся с использованием лабораторного оборудования и лабораторных стендов, а также компьютерных технологий обработки результатов измерений. Для изучения численных методов предусмотрен класс, укомплектованный современными компьютерами и программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 08.04.01 – Строительство и программе подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Рецензент рабочей программы от выпускающей кафедры по направлению 08.04.01 – Строительство и программе подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»


подпись

доцент
должность

Муселемов Х.М.
ФИО