


РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Декан факультета магистерской
подготовки,

 Р.К. Ашуралиева

«29» 08 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО «ДГТУ»
 Н.С. Суракатов

«14» 10 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Современные и эффективные металлические конструкции М1.В.ОД.7
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности) 08.04.01 «Строительство»
шифр и полное наименование направления (специальности)

по программе магистерской подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»

факультет магистерской подготовки
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра строительных конструкций и гидротехнических сооружений
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) Магистр
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 3
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144ч.) :

лекции 17 (час); экзамен 3 (13ЕТ – 36 часов) ;
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет - .
(семестр)

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

курсовой проект (работа, РГР) 3 (семестр).

Зав. кафедрой СКигТС  Устарханов О.М.

подпись

ФИО

Начальник УО  Э.В.Магомаева

подпись

ФИО



1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины “Современные эффективные металлические конструкции” является приобретение студентами общих сведений о современных эффективных металлических конструкциях, о новых приёмах компоновки металлоконструкций, а также о точных и приближённых методах их расчета, о численных и аналитических методах исследования их работы.

Задачами дисциплины является получение знаний:

- о новых приёмах компоновки металлоконструкций;
- о новых эффективных металлоконструкциях;
- о новых сталях повышенной прочности;
- об оптимальных металлоконструкциях;
- об эффективных приближённых и точных методах расчёта;
- о комбинированных металлоконструкциях.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина относится к дисциплинам М1.В.ОД,7 и в совокупности с современными железобетонными и деревянными конструкциями составляет единую систему знаний о современных строительных конструкциях. Для освоения этого цикла студент должен обладать знаниями из области строительных материалов, строительной механики, технологии металлов, технологии возведения зданий и сооружений, экономики строительного производства. Полученные знания будущий магистр должен уметь применять при проектировании зданий и сооружений из металлоконструкций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате усвоения дисциплины «Современные эффективные металлические конструкции»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

В результате усвоения дисциплины, обучающийся должен:

- Знать:** - Основы проектирования современных эффективных металлоконструкций;
- Уметь:** - Разрабатывать современные эффективные металлоконструкции и проекты с их использованием
- Владеть:** - Навыками компоновки и расчета эффективных металлоконструкции и составления проектов современных зданий и сооружений.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля):

Современные эффективные металлические конструкции

4.1.Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Нед. семестра	Виды учебной работы(в часах)				Форма контроля успеваемости
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Конструкции с жёсткими и гибкими элементами	3	1,3	4	8		12	Входной К.работа
	Лекция 1 и 2							Опрос, Кр№1
2	Тема: Шпренгельные металлоконструкции 1.Шпренгельные балки. 2.Шпренгельные колонны. 3.Шпренгельные фермы.	3	5,7	4	8		13	Опрос, Кр№1
	Раздел 2. Конструкции с оптимальной геометрией Лекция 3 и 4							Опрос, Кр№1
3	Тема: Конструкции переменного сечения 1.Балки с переменным сечением по пролету. 2.Фермы с переменным сечением. 3.Колонны с переменным сечением.	3	9,11	4	8		13	Опрос, Кр№1
	Лекция 5 и 6 Тема: Конструкции оптимального очертания 1.Арки оптимального очертания. 2.Оптимальные висячие системы. 3.Жёсткие и гибкие ленты.							Опрос, Кр№1

	<i>4. Фермы параболического очертания.</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Раздел 3. Предварительно напряжённые конструкции Лекция 7 и 8	3	13, 15	4	8		12	Опрос, Кр№2
	Тема: Плоские преднапряженные конструкции <i>1.Балки.</i> <i>2.Фермы.</i> <i>3.Понятие о многоступенчатом преднапряжении.</i>							
	Лекция 9							
	Тема: Структурные плиты 1. Расчетные схема, точные и приближенные. 2. Комбинированные системы		17	1	2		7	
	Итого за семестр			17	34		57	Экзам н (13ЕТ- 36часов)

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ ЛК	Содержание практических занятий	№ книг в перечне лит-ры	Кол-во часов
1	2	3	4	5
1	1	Компоновка шпренгельных балок с одной стойкой ; Пример расчета	1,2,3	4
2	2	Компоновка шпренгельных блок с двумя стойками ;Пример расчета	1,2,3	4
3	3	Компоновка шпренгельных блок сложной конструкции; Пример расчета.	1,2,3	4
4	4	Расчет и конструирование балок с переменными поясами	1,2,3	4
5	5	Расчет и конструирование балок переменной высоты	1,2,3	4
6	6	Балки , выкройки с переменной высотой. Комбинированная балка. Компоновка и расчет.	1,2,3	4
7	7	Арки кругового параболического очертания :отправочные марки , узлы . Пример расчета.	1,2,3	4
8	8	Жёсткие и гибкие плиты : пример компоновки висячего покрытия кругового в плане	1,2,3	4
9	9	Компоновка фермы предварительно напряженной . Пример и компоновки расчета	1,2,3	2
		Всего за семестр		34

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

Виды самостоятельной работы по каждому разделу с учетом трудоемкости представлены в табл.4.3.

4.3. Самостоятельная работа студентов

№ № лекц ий	Содержание дисциплины, самостоятельно изучаемой студентами	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Шпренгельные металлоконструкции	12	1,2,3	Опрос Контрольная работа №1 экзамен
2	Конструкции переменного сечения	13	1,2,3	Опрос Контрольная работа №1 экзамен
3	Конструкции оптимального очертания	13	1,2,3	Опрос Контрольная работа №2 экзамен
4	Преднапряжённые плоские конструкции	12	1,2,3	Опрос Контрольная работа №2 экзамен
5	Структурные плиты	7	1,2,3	Опрос Контрольная работа №2 экзамен
	Всего:	57		

5. Образовательные технологии, применяемые в процессе обучения по дисциплине

Организация занятий по дисциплине «Современные эффективные металлические конструкции» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, такие технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием, компьютерами, интерактивной и меловой

досками. Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20 % от аудиторных занятий (5 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Вопросы входного контроля знаний студентов

1. Определение опорных реакций балочных систем;
2. Определение геометрических характеристик различной конфигурации;
3. Вычисление напряжений в сжатых и растянутых элементах;
4. Вычисление напряжений в изгибаемых элементах;
5. Вычисление перемещений прогибов балок;
6. Вычисление прогибов плит для простейших случаев;
7. Устойчивость сжатых элементов;
8. Определение усилий в стержнях фермы;
9. Стали и алюминиевые сплавы: виды, составы, классы, марки;
10. Работа сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой;
11. Колонны стальные;
12. Фермы стальные;
13. Нагрузки: постоянные, временные, расчетные, нормативные;
14. Условия прочности металлов.

**6.2. Вопросы
контроля текущей успеваемости**

Контрольная работа №1

1. Виды шпренгельных конструкций.
2. Шпренгельные балки с одной стойкой: компоновка и расчет.
3. Шпренгельные балки с двумя стойками: компоновка и расчет.
4. Шпренгельные колонны: компоновка, особенности расчета.

5. Шпренгельные фермы: компоновка, особенности расчета.
6. Балки с переменными поясами: конструктивные схемы, особенности расчета .
7. Балки переменной высоты: конструирование и расчет .
8. Детализовка бистальной балки.
9. Особенности расчета бистальной балки.
10. Компоновка балки новой выкройки и построение комбинированной балочной конструкции.

Контроль №2

1. Арочные несущие конструкции: виды по сечению, по очертанию, конструктивные схемы.
2. Сравнительный анализ арок кругового и параболического очертания.
3. Трёхшарнирные арки: определение усилий в сечениях.
4. Расчленение арок на отправочные марки, определение размеров отправочных марок.
5. Укрупнённые и опорные узлы арок.
6. Особенности работы выпуклых и вогнутых конструкций.
7. Способы стабилизации деформации в висячих покрытиях.
8. Жёсткие и гибкие плиты в висячих покрытиях
9. Комбинированные системы с жёстким и гибким :конструктивные схемы, особенности работа и расчета.
10. Фермы параболического очертания : особенности компоновки, работа и расчет.

6.3. Экзаменационные вопросы

1. Шпренгельные конструкции: виды, особенности работы, материалы.
2. Шпренгельные балки с одной стойкой: расчет и конструирование.
3. Шпренгельные балки с двумя стойками: расчет и конструирование.
4. Шпренгельные балки: узлы, особенности расчета узлов.
5. Шпренгельные колонны: особенности компоновки, работы и расчета.
6. Шпренгельные колонны двухъярусные и трёхъярусные: компоновки особенности расчета.

7. Шпренгельные фермы : особенности работы, определения усилий в стрелках, узлы.
8. Примеры шпренгельных ферм. особенности шпренгельных ферм большой высоты.
9. Балки переменного сечения: особенности компоновки, и расчета.
10. Подбор сечения балки с переменными по пролету поясами.
11. Подбор сечения балки переменной высоты.
12. Детализация балки переменной высоты.
13. Местная и общая устойчивость балок составного сечения.
14. Бистальные балки: компоновка и расчёт.
15. Балки с переменной толщиной стенки по пролету: расчет и проектирование.
16. Балки новой выкройки: примеры компоновки, особенности расчета.
17. Комбинированные конструкции: примеры компоновки, особенности работы и расчета.
18. Фермы переменного сечения по пролету: компоновка, расчет и проектирование.
19. Фермы параболического очертания: компоновка, определение генеральных размеров.
20. Фермы параболического очертания: устройство, раскосы, особенности работы раскосов и их расчет.
21. Колонны с переменным сечением : примеры компоновки, особенности работы.
22. Расчет и проектирование колонны переменного по высоте сечения.
23. Колонны переменного сечения новой выкройки: примеры компоновки, особенности работы и расчета.
24. Арочные металлоконструкции: виды по очертанию и сечению, примеры компоновки.
25. Расчет 3х шарнирных арок сквозного и сплошного сечения.
26. Отправочные марки арок кругового очертания : определение размеров .
27. Опорные и укрупнительные узлы и стыки арочных металлоконструкций.
28. Сравнительный анализ работы арок кругового и параболического очертания.
29. Особенности работы выпуклых и вогнутых конструкций, способы стабилизации деформации.
30. Висячие металлоконструкции: вантовые и мембранные, примеры компоновки, особенности работы.

31. Жёсткие и гибкие нити в висячих конструкциях.
32. Комбинированные висячие системы: примеры.
33. Компоновка и особенности расчета жестких нитей.
34. Предварительно напряженные балки: способы преднапряжения, особенности работы и расчета.
35. Предварительно напряженные фермы: расположение кабелей, примеры компоновки, особенности расчета.
36. Одноступенчатые и многоступенчатые преднапряжения ферм: особенности преднапряжения и работы стержней.

6.4. Вопросы для контроля остаточных знаний студентов

1. Понятие о шпренгельных конструкциях и их работе.
2. Конструктивные схемы шпренгельных балок.
3. Особенности расчета шпренгельных балок.
4. Узлы шпренгельных балок .
5. Материалы шпренгельных балок .
6. Примеры компоновки шпренгельных балок .
7. Понятие о шпренгельных колоннах .
8. Двухъярусные шпренгельные колонны.
9. Трёхъярусные шпренгельные колонны.
10. Материалы , применяемые при компоновке шпренгельных колонн .
11. Примеры шпренгельных ферм.
12. Особенности компоновки и работы шпренгельных ферм.
13. Способы определения усилий в стержнях шпренгельных ферм.
14. Понятие о балках переменного сечения по пролету.
15. Примеры балок переменного сечения.
16. Особенности работы и расчета балок переменного сечения.
17. Детализовка балок переменного сечения.
18. Понятие о бистальных балках .Примеры , схемы , материалы.
19. Детализовка бистальной балки.
20. Способы обеспечения местной и общей устойчивости балочных конструкций.
21. Комбинированные балки новой выкройки, Примеры , схемы.

22. Конструктивные схемы ферм переменного сечения .
23. Особенности работы и расчета ферм переменного сечения.
24. Понятие о фермах параболического очертания.
25. Колонны с переменным сечением по высоте: примеры особенности работы .
26. Арочные металлоконструкции, примеры особенности работы .
27. Отправочные марки арок кругового очертания.
28. Основные конструктивные схемы арок.
29. Понятие о висячих металлоконструкциях; примеры особенности работы.
30. Способы стабилизации деформаций внешних систем.
31. Жесткие и гибкие нити, особенности компоновки и работы.

6.5. Содержание и состав курсового проекта.

Курсовой проект на тему :
 “Шпренгельные балочные конструкции”

А. Графическая часть на листе формата А1:

1. Схема расположения шпренгельных балок в плане (М 1:100).
2. Поперечный разрез здания с указанием шпренгельных балок (М 1:50).
3. Конструктивная схема шпренгельной балки (М 1:20).
4. Сечения элементов (М 1:10).
5. Узлы, отправочные марки, укрупнительные стыки (М 1:10).
6. Спецификация, ведомость расхода материала.

Б. Пояснительная записка.

1. Задание на проектирование.
2. Объемно – планировочное решение задания.
3. Разработка конструктивной схемы балочной клетки.
4. Разработка конструктивных схем шпренгельных балок с одной и двумя стойками.
5. Определение усилий в элементах шпренгельных конструкций.
6. Подбор сечения элементов балок.
7. Составление таблицы сравнительного анализа расхода металла для 2х схем шпренгельных балок и выбор оптимального варианта.
8. Разработка рабочего чертежа выбранной шпренгельной балки.
9. Разработка узлов стыка, расчет их элементов.
10. Составление спецификации и ведомости расхода материала.
11. Список использованной литературы.

Варианты заданий на курсовое проектирование.

№ п/п	Размеры балочной клетки Н x В, м	Технологическая нагрузка q в кН/м ²	Расчетное сопротивление обычной стали R, МПа	Сталь повышенной прочности
1	20 x 12	10	230	440
2	22 x 10	12	210	440
3	24 x 8	14	240	440
4	26 x 10	16	230	440
5	21 x 12	18	210	380
6	20 x 11	8	230	380
7	22 x 13	12	240	380
8	25 x 12	15	210	420
9	28 x 12	16	230	420
10	20 x 10	20	240	420

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	ЛК, ПЗ	Металлические конструкции	Под. Редакцией Кудишина Ю.И.	Издательство Академия 2008 Москва	30	3
2	ЛК, ПЗ	Металлические конструкции в вопросах, в ответах и в проектировании	Юсупов А.К.	Издательство ДАГ. НЦ РАК, ДГТУ 2010	-	150
Дополнительная						
1	ЛК, ПЗ	Металлические конструкции	Под. Редакцией Беленя Е.И.	Строй-издат 1985 Москва	50	12
2	ПЗ	СНиП "Стальные конструкции"	Нормы проектирования	Строй-издат 1990 Москва	-	5
3	ПЗ	СНиП "Алюминевые сплавы"	Нормы проектирования	Строй-издат 1985 Москва	2	2

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий используются аудитории N238, N231, оснащённые компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории установлены интерактивная и меловая доски. Для привлечения практических занятий используется аудитории N242, N244, оснащённые компьютерами и меловыми досками. Студенты наряду с аудиторными компьютерами пользуются своими ноутбуками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 – «Строительство», профиль подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Рецензент от выпускающей кафедры Вишталов Р.И.



