

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Строительство, строительные материалы и конструкции»

Утверждено на заседании кафедры
«Строительство, строительные материалы и
конструкции»
« 18 » января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой


_____ А.А. Трещёв

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельной работе студентов
по дисциплине
«Теория сооружений, расчет и проектирование их элементов»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки
08.04.01 «Строительство»

с направленностью (профилем)
Теория и проектирование зданий и сооружений

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-04-22

Тула 2022 год

Разработчик методических указаний

Трещев А.А., профессор, д.т.н., профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях затрагиваются вопросы расчета и конструирования современных сооружений специального назначения, выполненных из железобетонных конструкций. Самостоятельная работа для студентов, обучающихся по программе 08.04.01 «Строительство» – профиль «Теория и проектирование зданий и сооружений» является основой учебной программы магистерской подготовки.

В указаниях рассмотрена методика самостоятельной работы студента по всему курсу.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа способствует углублению, закреплению и обобщению теоретического материала, выявлению способностей студента к практическому решению конкретных инженерно-технических задач.

Целью самостоятельной работы является ознакомление студента с современным состоянием проектирования железобетонных конструкций промышленного сооружения специального назначения. Студент должен получить общие представления о развитии теории проектирования железобетонных конструкций специальных сооружений.

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка реферата
3	Выполнение курсового проекта
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка реферата
3	Выполнение курсового проекта
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

2.1. Общие требования

Студенты по выданной рабочей программе с учетом рекомендуемой учебной и научной литературы должны самостоятельно изучить, отводимый для этих целей материал, приобрести навыки работы по проектированию строительных конструкций специальных сооружений, подготовить реферат по индивидуальному заданию, выданному преподавателем. Реферат должен быть сдан на проверку до 15 недели семестра.

Реферат представляется в виде пояснительной записки (10 – 20 стр.), с необходимыми эскизами. Пояснительная записка должна содержать описание научной проблемы, современное состояние научных знаний в данном направлении, описание известных методов проектирования специальных сооружений, анализ достоинства и недостатков этих методов, границ их применимости, должны быть предложены возможные перспективные направления развития теории.

2.2. Темы для самостоятельной проработки

№	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоём- кость, час.	Методические ма- териалы
	<i>2-й семестр</i>		
	1.2. Энергетические методы расчета сооружений.	2	См. 4.1, [1 - 5]; См. 4.2, [4, 5];
1.	3.2. Конструктивные решения градирен, их вытяжных башен, бассейна, водораспределительного и оросительного устройств. Расчет башни.	2	См. 4.1, [1 - 3]; См. 4.2, [5, 6]

	4.1. Балочные пролетные строения мостов. Балочно-консольные и рамно-консольные пролетные строения мостов. Опоры мостов.	2	См. 4.1, [4] См. 4.2, [14]
	4.2. Арочные мосты. Вантовые мосты. Комбинированные системы мостов.	2	См. 4.1, [4] См. 4.2, [14]

Выполнение самостоятельного изучения указанных выше разделов дисциплины осуществляется в 1-м семестре на 2-12 неделях обучения

Подготовка к практическим занятиям контролируется в ходе работы студента в аудитории с использованием доски при проведении соответствующего практического занятия.

2.3. Методика самостоятельной работы

Предлагается два взаимодополняющих направления. Первое направление заключается в самостоятельном изучении студентом предложенных тем по литературе и в зале INTERNET. Второе направление заключается в обращении студента за консультацией к преподавателю за разъяснением сложных мест изучаемого материала и выясняет возможные направления развития теории на индивидуальных консультациях.

Завершается самостоятельная работа студента разработкой и защитой реферата.

2.4. Защита реферата

Полностью законченный реферат, оформленный в виде пояснительной записки с приложением эскизов, сдается преподавателю на проверку за два – три дня до назначенного срока защиты. После проверки реферата преподавателем студент защищает его перед комиссией из двух преподавателей. Если при проверке реферата преподавателем обнаружены ошибки и неточности, то реферат возвращается студенту для доработки. После исправления ошибок реферат повторно проверяется и выносится на защиту.

3. Методические указания к работе над рефератом

3.1. План построения и содержание разделов реферата

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

3.1.1. Введение

Во введении дается описание основ теории и методов проектирования специальных сооружений, цели и задачи.

3.1.2. Теория деформаций железобетонных конструкций специальных сооружений

В этом разделе разъясняются основы теории деформаций железобетонных конструкций специальных сооружений в зависимости от уровня сложности конструкции и материалов, обосновываются технические геометрические гипотезы, строятся геометрические соотношения.

3.1.3. Теория напряжений железобетонных конструкций специальных сооружений

Рассматриваются аспекты современной теории напряженного состояния железобетонных конструкций специальных сооружений в зависимости от уровня сложности конструкции и материалов, обосновываются технические статические гипотезы, строятся поля напряжений.

3.1.4. Статические условия и уравнения неразрывности деформаций

Рассматриваются условия равновесия, условия неразрывности деформаций, обосновывается выбранная модель расчета.

3.1.4. Уравнения состояния

Анализируются современные модели уравнений состояния железобетонных специальных сооружений в зависимости от уровня сложности конструкции.

3.1.5. Постановка задач теории расчета и проектирования железобетонных конструкций специальных сооружений.

Совместно рассматриваются условия равновесия, геометрические и физические соотношения, условия неразрывности деформаций, выбирается метод представления решения, проводится построение разрешающих уравнений, назначаются граничные условия (с обоснованием), намечаются конкретные способы решения задачи.

Дается анализ существующей на данный момент теории и намечаются пути дальнейшего ее развития. Все рассуждения и предположения сопровождаются графиками и формулами.

3.2. Оформление реферата

Реферат открывается титульным листом. На нем приводятся сведения о министерстве, наименование университета и кафедры, тема контрольно-курсовой работы, подписи студента и руководителя проекта, город и год.

На второй странице приводится содержание реферата.

Реферат должна содержать: введение, основную часть, заключение, список использованных источников и приложения. Текстовая часть представляется в виде компьютерной распечатки с использованием любого текстового редактора на нелинованной бумаге формата А4,. Все страницы кроме титульного, нумеруются арабскими цифрами.

Изложение материала должно быть кратким, без лишних подробностей и повторений. Графики и рисунки нумеруются и подписываются. Формулы приводятся в общем виде с пояснением символов.

Каждая страница должна иметь рамку и штамп, оформленные в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-92. Пояснительная записка должна быть сшита.

3.3. Оформление графической части реферата.

Графическое оформление эскизов реферата должно выполняться с учетом ГОСТ 21.501-93.

Библиографический список рекомендуемых источников

1. Основная литература

1.1. **Булгаков, С.Н.** Теория здания. Т.1, Здание-оболочка / С.Н.Булгаков [и др.] - М.: АСВ, 2007. – 280 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-93093-518-9 /в пер./: 288.00.

1.2. **Михайлов, В.В.** Предварительно напряженные комбинированные и вантовые конструкции: Учеб. пособие для вузов / В.В.Михайлов. - М.: АСВ, 2002. - 256с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-137-2: 91.00.

1.3. **Бабкин, В.Ф.** Расчет и конструирование железобетонных емкостей: Учеб. пособие для вузов / В.Ф.Бабкин, А.С.Щеглов; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. - Воронеж, 2001. - 198с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-89040-085-1: 126.00.

1.4. **Канчели, Н.В.** Строительные пространственные конструкции: учеб. пособие для вузов / В.Н.Канчели. - М.: АСВ, 2008. - 112с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-206-9: 125.00.

1.5. **Тур, В.И.** Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструирование, повышение эффективности: учеб. пособие для вузов / В.И.Тур. - М.: АСВ, 2004. - 96с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-249-2: 93.75.

2 Дополнительная литература

2.1. **Абросимов, Н.А.** Нелинейные задачи динамики композитных конструкций: Монография / Н.А.Абросимов, В.Г.Баженов; Нижегород. гос. ун-т им. Н.И.Лобачевского. - Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2002. - 400с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-85746-639-3: 57.00.

2.2. **Лабозин, П.Г.** Составные пластины из неоднородных материалов: учебное пособие / П.Г.Лабозин.— М.: Архитектура-С, 2005. - 128с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-9647-0056-X: 88.00.

2.3. **Лычев, А.С.** Надежность строительных конструкций: учеб. пособие для вузов / А.С.Лычѐв. - М.: АСВ, 2008. - 184 с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-93093-486-1: 175.00.

2.4. **Агапов, В.П.** Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости конструкций: учеб. пособие для вузов / Агапов В.П. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: АСВ, 2004. - 248с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-303-0: 163.00.

2.5. **Ступишин, Л.Ю.** Применение метода конечных элементов в расчетах строительных конструкций: Учеб. пособие для вузов / Л.Ю.Ступишин, В.В.Бредихин, А.М.Крыгина, К.Е.Никитин; Курский гос. техн. ун-т.— Курск, 2002. - 255с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-7681-0105-5: 156.00.

2.6. **Санжаровский, Р.С.** Теория расчета строительных конструкций на устойчивость и современные нормы: Учеб.пособие для вузов / Р.С.Санжаровский, А.А.Веселов. - М.: АСВ, 2002. - 128с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-146-1: 108.00.

2.7. **Баранова, Т.И.** Каркасно-стержневые расчетные модели и инженерные методы расчета железобетонных конструкций: учеб. пособие / Т.И.Баранова, А.С.Залесов. - М.: АСВ, 2003. - 240с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-193-3 /в пер./: 150.00.

2.8. **Серпик, И.Н.** Высокопроизводительные многосеточные алгоритмы строительной механики тонкостенных конструкций / И.Н.Серпик. - М.: АСВ, 2005. - 240с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-391-X: 222.28.

2.9. **Карпиловский, В.С.** SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик: учеб. пособие для вузов / Карпиловский В.С. [и др.]. - М.: АСВ, 2006. - 80с.: ил. + 1 опт. диск (CD ROM). - (Интегрированная система анализа конструкций Structure CAD). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-291-3: 262.31.

2.10. **Карпов, В.В.** Нелинейные математические модели деформирования оболочек переменной толщины и алгоритмы их исследования: Учеб. пособие для вузов / В.В.Карпов, О.В.Игнатъев, А.Ю.Сальников; Под общ. ред. В.В.Карпова; Ассоц. строит. вузов; СПб. гос. архит.-строит. ун-т. - М., 2002. - 420с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-176-3 /в пер./: 132.00.

2.11. **Лизин, В.Т.** Проектирование тонкостенных конструкций: Учеб. пособие для вузов / В.Т.Лизин, В.А.Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 448с.: ил. - (Для вузов). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-217-03209-X /в пер./: 185.00.

2.12. **Пухонто, Л.М.** Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений (силосов, бункеров, резервуаров, водонапорных башен, подпорных стен: монография / Л.М.Пухонто. - М.: АСВ, 2004. - 424с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-93093-255-7: 162.50.

2.13. **Батищев, А.А.** Современное здание. Конструкции и материалы: справочное пособие по проектированию и строительству / А.А.Батищев [и др.]. - М.-СПб.: Новое, 2004. -704с.: ил. + 4 CD. - ISBN 5-902577-01-2 /в пер./: 1805.17. - ISBN 5-902577-02-00 (электронная версия).

2.14. **Бондаренко, В.М.** Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов / В.М.Бондаренко [и др]; под ред. В.М.Бондаренко. – 4-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2007. – 887с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-06-003162-4 /в пер./: 487.90.

3 Периодические издания

3.1. Бетон и железобетон. – Выходит шесть раз в год.

3.2. Известия вузов. Серия Строительство. Выходит ежемесячно.

3.3. Промышленное и гражданское строительство. – Выходит шесть раз в год.

3.4. Строительство и реконструкция. – Выходит шесть раз в год.

3.5. Academia. Строительство и архитектура. – Выходит шесть раз в год.

4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

4.1. Программное обеспечение

- LIRA
- SCAD Office
- STARK ES
- ППП СМК для IBM
- Maple
- MathCAD

4.2. Интернет-ресурсы

• <http://www.predel.chgpu.ru/> - Наилучший источник информации webarciv

• <http://www.ipmnet.ru/> - Официальный сайт Института Проблем Механики РАН им. А.Ю.Ишлинского

• http://www.elibrary.ru/org_items.asp?orgsid=656 – Научная электронная библиотека

- <http://www.imash.ru/> - Официальный сайт Института Машиноведения РАН им. А.А.Благонравова
- <http://www.izvuzstr.sibstrin.ru/pages/fulltext> - Официальный сайт Журнала «Известия вузов. Строительство». Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет