

2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А. Панфилов

“12” 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Расчёт и проектирование пространственных конструкций

с использованием 3D-моделирования»

Направление подготовки	08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
Программа подготовки	«Теория и проектирование зданий и сооружений»
Уровень высшего образования	магистратура
Форма обучения	заочная

Семестр	Трудоёмкость, зач.ед., час.	Лек-ций, час.	Практ. занятий, час.	Лаб. работ, час.	CPC, час.	Форма промежуточного контроля (экз/экзамен)
1	3/108		14		67	Экзамен (27 ч.)
Итого	3/108		14		67	Экзамен (27 ч.)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – изучение методики расчётом и проектирования зданий и сооружений с применением технологии информационного 3D-моделирования с помощью современных программных комплексов (ПК).

В процессе освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке её цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- использованием основных положений и методов социальных и профессиональных задач (ОК-9).

Проектирование зданий и сооружений с применением технологии информационного 3D-моделирования – процесс трудоемкий и требует от конструктора усердия и внимательности. Использование прикладных программных средств позволяет значительно повысить производительность труда конструктора, качество исполнения и снизить трудоемкость конструкторских работ.

Развитие программного обеспечения заключается во все большем охвате круга задач и проблем проектирования строительных конструкций, а вместе с тем и проектирование зданий и сооружений в целом. Наибольшую популярность приобрели программные комплексы (ПК), в основе которыхложен метод конечных элементов (МКЭ). В настоящий момент ПК позволяют не только производить расчет строительных конструкций, но и сбор нагружек, расчет здания целиком, конструирование узлов сопряжения элементов и даже генерирование чертежей рассчитываемых конструкций. Из всех аналогов такими возможностями обладают системы автоматизированного проектирования САПФИР (ЛираСофт, г. Киев, Украина), REVIT (Autodesk, США), AllPlan (Nemetschek, Германия).

Данный курс базируется на знаниях по курсам: Архитектура, Строительная механика, металлические конструкции, Железобетонные конструкции и Конструкции из дерева и пластмасс.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «*Расчёт и проектирование пространственных конструкций с использованием 3D-моделирования*» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП (Б1.В.ОД.3).

Для успешного изучения дисциплины «*Расчёт и проектирование пространственных конструкций с использованием 3D-моделирования*» магистранты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики, курсов теоретической механики и сопротивления материалов, освоить материал общеинженерных дисциплин и профилирующих дисциплин «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Железобетонные конструкции», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Строительные материалы».

Дисциплина «Строительные материалы» даёт знания о физико-механических свойствах конструкционных материалов таких, как железобетон, сталь и др. металлы, древесина, каменная кладка и т.д., используемых в расчётах строительных конструкций.

Материалы дисциплин «Железобетонные конструкции», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс» совместно с высшей математикой, строительной механикой и сопротивлением материалов является базой для успешного усвоения методики расчёта и проектирования строительных конструкций, зданий и сооружений с использованием вычислительной техники.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать:

- историю развития, область применения и инновационные тенденции развития и совершенствования строительных конструкций;
- принципы формирования схем зданий и сооружений для составления конструкторской документации;
- современные принципы проектирования пространственных конструкций и зданий из них;
- пакеты прикладных программ для расчета и конструирования строительных конструкций;

-уметь:

- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений, выбирать оптимальный вариант конструктивного решения здания или сооружения, исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-1, ПК-3);
- выполнять расчеты по современным нормам с использованием программных комплексов, анализировать расчетные модели зданий и сооружений (ПК-3, ПК-4);

- владеть:

- методами расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость по пакетам прикладных программ, автоматизированными комплексами для проектирования зданий и сооружений (ПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	
1	Конструкция и расчёт пространственных ферм. Пространственная работа каркасов.	1				2			16		1,5/75%
2	Расчёт сетчатых сводов и куполов	1				2			16		1,5/75%
3	Структурные конструкции. Расчёт структуры типа «Кисловодск»	1				6			23		4/66,7%
4	Гиперболоидные конструкции. Гиперболоиды инженера Шухова В.Г.	1				4			12		3/75%
Итого по 1 семестру							14		67		10/71,4%
											экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

Содержание дисциплины «Расчёт и проектирование пространственных конструкций с использованием 3D-моделирования» имеет выраженную практическую направленность кафедры Строительных конструкций.

В связи с этим изучение дисциплины магистрантами предполагает взаимодействующих форм практических занятий, а также самостоятельные работы с материалами реальных проектов зданий и сооружений различного назначения. Все виды учебной и самостоятельной работы реализуются с помощью современных образовательных технологий, в том числе с использованием интерактивных (инновационных) методов обучения.

По всем темам изучаемой дисциплины применяются информационно-коммуникационные технологии, т.е. наборы слайдов и специализированные фильмы, в том числе и зарубежных специалистов в рассматриваемой сфере.

Практические занятия проводятся методом группового упражнения, оперативной тренировки, индивидуальных упражнений и последующим обсуждением их решений. Кроме этого, на практических занятиях широко используются такие активные методы обучения, как Case-study (анализ и решение ситуационных задач), проведение ролевых игр, информационно-коммуникационных технологий, а также при помощи проектного метода обучения.

Конечная цель практических занятий – приобретение магистрантами практических навыков в реальном проектировании и расчёте пространственных конструкций с использованием 3D-моделирования зданий и сооружений.

Практические занятия по дисциплине нацелены на закрепление и углубление теоретических знаний магистрантов, полученных в процессе самостоятельного изучения специальной литературы.

По дисциплине разработаны тематика и стандартный сценарий проведения следующих инновационных методов преподавания дисциплины:

- *Проектный метод обучения.*

Целью *проектного метода обучения* является коллективная работа, в рамках которой формируется проект, т.е. комплекс технической, расчётной и графической документации, при помощи которой у магистров приобретаются навыки реального проектирования.

В ходе использования данного метода магистрантам предлагается разработать конкретный объект, состоящий из несущих и ограждающих конструкций. При этом магистрантам необходимо представить несколько вариантов разработок и обосновать правильность принятых решений.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие «Пространственная задача расчёта конструкций»
2. Понятие «Плоская задача расчёта конструкций»
3. Особенности пространственных конструкций
4. Понятие «Гибкость стержневого элемента»
5. Пространственная работа стержневых элементов на растяжение
6. Пространственная работа стержневых элементов на сжатие
7. Обеспечение пространственной жёсткости каркасов зданий
8. Программный комплекс (ПК) SCAD. Структура и назначение
9. Интерфейс и порядок выполнения расчёта в ПК SCAD
10. Типы конечных элементов, используемых в ПК SCAD
11. Особенности расчёта пространственных конструкций в среде ПК SCAD
12. Способы построения конечно-элементной модели пространственных конструкций
13. Сбор суговых нагрузок на плоские скатные покрытия
14. Сбор суговых нагрузок на покрытия с учётом перепада высот
15. Сбор суговых нагрузок на купольные покрытия

16. Сбор ветровых нагрузок на плоские скатные кровли
17. Сбор ветровых нагрузок на решётчатые структурные конструкции
18. Сбор ветровых нагрузок на сетчатые своды
19. Сбор ветровых нагрузок на решётчатые структурные конструкции
20. Расчёт на устойчивость в среде ПК SCAD
21. Порядок расчёта и подбора сечений элементов металлических конструкций
22. Порядок расчёта и подбора сечений элементов железобетонных конструкций
23. Особенности конечно-элементной модели (КЭМ) сетчатых куполов
24. Особенности построения КЭМ пространственных ферм
25. Особенности построения КЭМ сетчатых сводов
26. Особенности построения КЭМ гиперболоидных конструкций
27. Особенности построения КЭМ структурных конструкций
28. Особенности расчёта пространственных ферм
29. Особенности расчёта сетчатых куполов
30. Особенности расчёта сетчатых сводов
31. Особенности расчёта гиперболоидных конструкций
32. Особенности расчёта структурных конструкций

ВОПРОСЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Пространственная задача расчёта конструкций
2. Плоская задача расчёта конструкций
3. Особенности пространственных конструкций
4. Гибкость стержневого элемента
5. Пространственная работа стержневых элементов на растяжение
6. Пространственная работа стержневых элементов на сжатие
7. Обеспечение пространственной жёсткости каркасов зданий
8. Программный комплекс (ПК) SCAD. Структура и назначение
9. Интерфейс и порядок выполнения расчёта в ПК SCAD
10. Типы конечных элементов, используемых в ПК SCAD
11. Особенности расчёта пространственных конструкций в среде ПК SCAD
12. Способы построения конечно-элементной модели пространственных конструкций
13. Сбор снеговых нагрузок на плоские скатные покрытия
14. Сбор снеговых нагрузок на покрытия с учётом перепада высот
15. Сбор снеговых нагрузок на купольные покрытия
16. Сбор ветровых нагрузок на плоские скатные кровли
17. Сбор ветровых нагрузок на решётчатые структурные конструкции
18. Сбор ветровых нагрузок на сетчатые своды
19. Сбор ветровых нагрузок на решётчатые структурные конструкции
20. Расчёт на устойчивость в среде ПК SCAD
21. Порядок расчёта и подбора сечений элементов металлических конструкций
22. Порядок расчёта и подбора сечений элементов железобетонных конструкций

26. Особенности построения КЭМ гиперболоидных конструкций
27. Особенности построения КЭМ структурных конструкций
28. Особенности расчёта пространственных ферм
29. Особенности расчёта сетчатых куполов
30. Особенности расчёта сетчатых сводов
31. Особенности расчёта гиперболоидных конструкций
32. Особенности расчёта структурных конструкций

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий [Электронный ресурс]: Учебное издание / Маклакова Т.Г., Шарапенко В.Г., Рылько М.А., Банцерова О.Л. - М.: Издательство АСВ, 2015;
2. Справочник по проектированию современных металлических конструкций большепролетных покрытий [Электронный ресурс]: Справочное издание / Еремеев П.Г. - М.: Издательство АСВ, 2011;
3. Конструкции из дерева и пластмасс [Электронный ресурс] : Учебник / Э.В. Филимонов, М.М. Гаппоев, И.М. Гуськов, Л.К. Ермоленко, В.И. Линьков, Е.Т. Серова, Б.А. Степанов. - М.: Издательство АСВ, 2010.

б) дополнительная литература:

4. Канчели В.Н. Строительные пространственные конструкции: Издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие. - М: Издательство АСВ, 2008. - 128 стр.
5. Плоскостные и пространственные конструкции покрытий зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Под общей редакцией проф. И.И. Нигматова. - М.: Издательство АСВ, 2008.
6. Ошибки проектирования строительных конструкций [Электронный ресурс]: Научное издание / Добромуслов А.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2008.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется вычислительная техника, оборудованная программным обеспечением – вычислительный комплекс SCAD Office.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа подготовки «Теория проектирование зданий и сооружений».

Рабочую программу составил доц. каф. СК



Репин В.А.

Рецензент ГИП ООО «ПС Гранит»



Калачева М.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительных конструкций

Протокол № 10 от 10.02.2015 года

Заведующий кафедрой СК



Рошина С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.04.01 «Строительство»

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии декан АСФ



Авдеев С.Н.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____