

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)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе  
А.А. Панфилов  
« 22 » 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Информационные технологии в строительстве»**

**Направление подготовки:** 08.04.01 «Строительство»

**Программа подготовки:**  
«Теория и проектирование зданий и сооружений»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Форма обучения:** очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Лабора- т. за- нятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3,0/108	18	18	36	Экзамен (36ч)
Итого:	3,0/108	18	18	36	Экзамен (36ч)

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель преподавания дисциплины «Информационные технологии в строительстве»** - информировать магистров о новых информационных технологиях и подготовить специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области проектировании зданий и сооружений в соответствии с полученной специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка магистрантов:

- к работе с исходными данными для проектирования зданий и сооружений;
- к выполнению технико-экономического обоснования и принятия решений в целом по объекту и по частям проекта с разработкой деталей и конструкций;
- к расчетному обеспечению проектной и рабочей документации, разработке инновационных конструкций;
- к контролю соответствия проектов нормативной документации;
- к проведению технических обследований зданий и сооружений.

**Результатом** достижения названной цели является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- *Способность определять исходные данные для проектирования объектов, проводить патентные исследования, готовить задание на проектирование;*
- *Оценивать инновационный потенциал, риски проекта и технико-экономические показатели конструкций и объектов проектирования;*
- *Знать и использовать на практике методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчётов систем, объектов и сооружений;*
- *Обладать способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов с использованием средств автоматизированного проектирования.*

**Основными задачами изучения дисциплины «Информационные технологии в строительстве»** являются - приобретение знаний, умения и навыков в деле проектирования и применения в практике оценки обоснованности принятой расчетной модели, которая приводит к заключению – «эта модель адекватна, она соответствует реальной конструкции».

В раскрытом виде задачи представляются как:

- *Приобретение знаний, умения и навыков в деле совершенствования проектирования конструкций для промышленных и гражданских зданий и инженерных сооружений;*
- *Формирование знаний об информационных компьютерных технологиях при проектировании зданий и инженерных сооружений.*
- *Приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде практически решаемых задач.*

## **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» относится к обязательным. Изучение дисциплины определяется тем обстоятельством, что строительные конструкции составляют несущий остов любого здания или инженерного сооружения. Это требует от будущих специалистов серьезных знаний о принципах расчета и конструирования, как отдельных элементов зданий, так и несущих остовов зданий и сооружений в целом. Кроме того, широкое внедрение в практику проектирования автоматизированных методов и информационных технологий ставит задачу о постоянном совершенствовании конструктивных элементов и конструктивных схем зданий. Подобное комплексное решение требует от специалиста использования знаний не только конструкций, но и анализа их работы в составе зданий и сооружений.

Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Дисциплина формирует необходимые для изучения работы конструкций способности к обобщению и анализу информации, навыки постановки цели и выбора путей её достижения; готовность использовать компьютер как одно из средств освоения новой дисциплины; способности математического анализа и моделирования процессов в проектировании; готовность выявить физическую основу теории расчета конструкций, способность и готовность понимать актуальность совершенствования конструкций в экономическом и экологическом аспектах.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Информационные технологии в строительстве» относятся «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Архитектура гражданских зданий», «Механика грунтов» и «Вычислительная техника и компьютерные технологии», «Технология строительного производства».

В результате освоения этих дисциплин магистранты приобретают знания необходимые для изучения проблем совершенствования конструкций, а именно: законов напряженно-деформированного состояния и деформирования элементов конструкций, методов и средств расчета строительных конструкций, разновидностей современных конструкций с их применением в строительстве, принципов обеспечения надежности работы конструкций.

Приобретают умения применять современные методы расчёта и совершенствования конструкций, как в отдельности, так и в составе остовов зданий и сооружений; компоновать конструктивные схемы зданий с обеспечением их устойчивости.

Овладевают программными средствами для решения задач совершенствования расчета конструкций, современными расчетными моделями сооружений и возможностью их анализа.

## **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины «Информационные технологии в строительстве» обучающийся должен

**- знать:**

- историю развития, область применения и инновационные тенденции развития и совершенствования строительных конструкций;
- принципы формирования схем зданий и сооружений для составления конструкторской документации;
- методы 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 автоматизированных проектирования (ПК-3);

**- уметь:**

- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;
- выбирать оптимальный вариант конструктивного решения здания или инженерного сооружения, исходя из его назначения и условий эксплуатации;
- выполнять расчеты по современным нормам с использованием программных комплексов;
- анализировать расчетные модели зданий и сооружений;
- обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий;

- вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (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;
- методами анализа расчетных моделей зданий и сооружений;
- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах;
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### «Информационные технологии в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

#### 4.1. Учебно-образовательные дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем интерактивных занятий час/ %	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Чертежные пакеты программ «AutoCAD», «ArchiCAD», «КОМПАС-3D» и «Allplan – 2006» для автоматизированного компьютерного черчения и проектирования зданий, сооружений и строительных конструкций	2	1-2	2				2		4	3/75	
2	Расчётные пакеты программ «Лира, вер. 9.4», «SCAD, вер. 11.1» и «Моно-	2	3-4	2				2		6	3/75	

	мах, вер. 4.0» с элементами САПР.											
3	Многофункциональный программный комплекс ЛИРА предназначен для расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения.	2	5-6	4			4		6		6/75	Рейтинг-контроль №1
4	Информационные системы программного комплекса ЛИРА.	2	7-8	2			2		6		2/50	
5	Библиотека конечных элементов программного комплекса ЛИРА.	2	9-10	2			2		6		4/100	
6	Вспомогательные расчетные процессоры программного комплекса ЛИРА.	2	11-14	2			2		6		3/70	Рейтинг-контроль №2
7	Конструирующие системы ЛИР-АРМ, ЛИР-ЛАРМ, ЛИР-СТК, ЛИР-РС и ДОКУМЕНТАТОР.	2	15-18	4			4		2		6/75	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за семестр</b>		<b>2</b>		<b>18</b>			<b>18</b>		<b>36</b>		<b>27/75</b>	<b>экзамен</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На лекционных и лабораторных занятиях используются мультимедийные средства демонстрации материала с проектированием на экран. Вместе с тем используется и традиционный метод, когда рисунки создаются на доске мелом, и магистрант может следить за их появлением постепенно, следуя за преподавателем и его объяснениями.

Компьютерные представления материала широко используются на семинарах, которые обычно начинаются с докладов, подготовленных магистрантами, и заканчиваются дискуссиями.

Лабораторные работы помогают закреплению теоретического курса, прививают навыки автоматизированного расчета и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, знакомят студентов с действительной работой соединений и конструкций.

Предлагаются следующие темы лабораторных работ:

1. Расчет плоской рамы.
2. Расчет плиты.
3. Расчет рамы промышленного здания.
4. Расчет пространственного каркаса здания с фундаментной плитой на упругом основании.
5. Расчет металлической башни.
6. Расчет цилиндрического резервуара.
7. Нелинейный расчет двухпролётной балки.
8. Расчет мачты в геометрически нелинейной постановке.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Текущий контроль успеваемости осуществляется при помощи рейтинг-контроля.

Качество самостоятельной работы оценивается по докладам на семинарах и активности магистрантов в дискуссиях. Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к рубежным контролям, к зачёту. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины выполняется в форме экзамена.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №1:**

1. Основные принципы моделирования строительных конструкций, зданий и сооружений.
2. Составляющие расчетной схемы.
3. Конечные элементы, моделирующие линейно деформируемые системы.
4. Конечные элементы, моделирующие нелинейно деформируемые системы (физическая и

геометрическая нелинейность). Специальные элементы.

5. Моделирование конструктивных решений узлов: опорные крепления, податливость соединений, шарниры, трение.
6. Выбор типов конечных элементов и построение конечно-элементной сетки.
7. Абсолютно жесткие вставки
8. Использование приемов стратификации при моделировании расчетных схем.
9. Использование приемов фрагментации при моделировании расчетных схем.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №2:**

1. Использование суперэлементов при моделировании расчетных схем.
2. Моделирование контактных задач.
3. Моделирование расчета конструкций с учетом изменения расчетных схем.
4. Расчетные сочетания усилий (PCY). Расчетные сочетания нагрузений (PCN).
5. Сопоставление расчетных и экспериментальных данных.
6. Тестирование программного комплекса.
7. Физическая нелинейность бетона. Модуль деформаций бетона.
8. Шаговая процедура.
9. Пример компьютерного моделирования процесса нагружения железобетонной конструкции в физически нелинейной постановке.
10. Предельные допустимые прогибы при расчете по деформациям.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №3:**

1. Предложение к определению деформаций железобетонных конструкций.
2. Основные школы развития компьютерных технологий расчетных и конструирующих систем.
3. Современные расчетные и конструирующие системы.
4. Программный комплекс ЛИРА.
5. Расчетные модели в задачах динамики.
6. Вынужденные колебания при гармоничном воздействии.
7. Колебания под воздействием пульсаций ветрового потока.
8. Расчет на прогрессирующее разрушение.
9. Схемная характеристика живучести зданий.
10. Автоматизированные системы, используемые в проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений.



## Вопросы к СРС:

1. Информационные системы ПК ЛИРА.
2. Система ЛИР-ВИЗОР.
3. Расчётные процессоры ПК ЛИРА.
4. Библиотека конечных элементов ПК ЛИРА.
5. Возможности системы УСТОЙЧИВОСТИ.
6. Что определяет система ЛИТЕРА?
7. Что определяет система ФРАГМЕНТ?
8. Что позволяет создать и определить графическая среда ЛИР-КС (Конструктор сечений)?
9. Чем отличается система ЛИР-АРМ от ЛИР-ЛАРМ (Железобетонные конструкции)?
10. какие элементы зданий позволяет проверять система ЛИР-СТК (Стальные конструкции)?
11. Что позволяет редактировать система ЛИР-РС?
12. Для чего предназначена система ДОКУМЕНТАТОР?
13. Предназначение проектно-вычислительного комплекса (ПВК) SCAD для численного исследования на ЭВМ напряженно-деформированного состояния и устойчивости конструкций, а также и для автоматизированного выполнения ряда процессов конструирования.
14. Структура программного комплекса SCAD.
15. БИБЛИОТЕКА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ программного комплекса SCAD.
16. Создание нового проекта в (ПВК) SCAD.
17. Проверка сечений из металлопроката в программном комплексе SCAD.
18. Результаты армирования бетонных элементов и конструкций в (ПВК) SCAD.
19. Проверка сечений из древесины в программном комплексе SCAD Office по программе ДЕКОР.
20. SCAD Office – комплекс программ для прочностного анализа и проектирования строительных конструкций.
21. SCAD – вычислительный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных элементов.

## Вопросы к экзамену:

1. КРИСТАЛЛ – расчёт элементов стальных конструкций по СНиП II-23-81\*.

2. АРБАТ – проверка и подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций.
3. КАМИН – расчёт элементов каменных и армированных конструкций и в соответствии со СНиП II-22-81\*.
4. ЗАПРОС – расчёт элементов оснований и фундаментов в соответствии со СНиП 2.02.01-83\*;
5. ДЕКОР – расчёт элементов деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80;
6. ОТКОС – анализ устойчивости откосов и склонов;
7. МОНОЛИТ – проектирование железобетонных ребристых перекрытий по СНиП 2.03.01-84\*.
8. ВеСТ – определение нагрузок в соответствии со СНиП 2.01.07-85\*.
9. КРОСС – расчёт коэффициентов постели под фундаментной плитой.
10. ТОНУС – формирование и расчёт геометрических характеристик сечений.
11. СЕЗАМ – поиск сечения, эквивалентного заданному по геометрическим характеристикам.
12. КОМЕТА – программа для проектирования узлов стальных конструкций.
13. КоКон – электронный справочник по коэффициентам концентрации напряжений: вырезки и выточки, галтели, круглые отверстия и некруглые отверстия.
14. КУСТ – электронный расчётно-теоретический справочник проектировщика, решает следующие группы задач:
  - устойчивость равновесия;
  - частоты собственных колебаний;
  - другие задачи о колебаниях;
  - статические расчёты;
  - вспомогательные вычисления.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

На кафедре имеется компьютерный класс с достаточным числом рабочих мест, аудитория оснащена компьютерным проектором.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература:

1. Информационные технологии : учеб. пособие / под ред. И.А. Коноплевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392123858.html>
2. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие / Е.В. Михеева. - М. : Проспект, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392123186.html>
3. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / Талапов В.В. - М. : ДМК Пресс, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746928.html>
4. Компьютерное моделирование и оптимизирование составов композиционных строительных материалов: Монография / В.В. Белов, А.Н. Бобрышев, В.Т. Ерофеев, И.В. Образцов, А.А. Бобрышев, А.И. Меркулов, П.С. Ерофеев, И.Н. Максимова, Д.А. Меркулов. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300683.html>.

### б) дополнительная литература:

1. Проектирование информационных систем в строительстве. Информационное обеспечение : Учебное пособие / Гинзбург В.М. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/5-93093-150-X.html>
2. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13 / Ганин Н.Б. - 8-е издание, переработанное и дополненное. - М. : ДМК Пресс, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747536.html>
3. Инженерная графика : учеб. пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - (Высшее образование) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222219881.html>

### Интернет ресурсы:

<http://www.wikistroi.ru/wiki/informacionnye-tehnologii-v-stroitelstve>

<http://moluch.ru/archive/89/18192/>

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

Рабочую программу составил – старший преподаватель кафедры СК  А.В. Власов

Рецензент(ы): ген. Директор ОАО «Владимирстройконструкция»

 А.О. Зеленский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 

протокол № 10 от 10.02.2015 года.

Заведующий кафедрой СК

 Рощина 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  С.Н. Авдеев

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_