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

«16» 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Инженерные сооружения и конструкции»

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль подготовки: Проектирование зданий
Уровень высшего образования: бакалавриат
Форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачёт)
Восьмой	2/72	10	10	-	25	Экзамен (27 час.)
Итого	2/72	10	10	-	25	Экзамен (27 час.)

Владимир – 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются: ознакомление студентов с типами инженерных сооружений, основными особенностями их проектирования, а также с наиболее сложными и дорогостоящими элементами зданий и сооружений, формирование способностей конструировать инженерные сооружения и конструкции при решении задач профессиональной деятельности бакалавров по профилю «Строительство»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических последствий их применения.

Результатом достижения названных целей является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- нормативную базу и области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

Достижение названных целей предполагает **решение следующих задач**:

- изучение основных видов и типов инженерных конструкций и сооружений;
- изучение основных свойств и работы материалов, применяемых в инженерных сооружениях конструкциях;
- изучение основ расчета инженерных сооружений и конструкций;
- изучение компоновки конструктивной схемы инженерных сооружений и конструкций;
- изучение особенностей расчета ферм, рекламных конструкций, резервуаров и мачт;
- овладение навыками проектирования, анализа и расчета инженерных сооружений и конструкций с использованием современных информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерные сооружения и конструкции» относится к обязательным дисциплинам для профиля «Проектирование зданий». Дисципли-

на логически и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Для изучения дисциплины «Инженерные сооружения и конструкции» необходимо использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с «Инженерными сооружениями и конструкциями», относятся «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Теоретическая механика», «Архитектура гражданских и промышленных зданий», «Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции» и «Конструкции из дерева и пластмасс». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения «Инженерных сооружений и конструкций» **знания** основных понятий и законов строительной механики и сопротивления материалов; методов и средств расчета строительных конструкций и инженерных сооружений; принципов проектирования гражданских и промышленных зданий. Приобретают **умения** применять современные методы расчёта инженерных сооружений и строительных конструкций. **Овладевают** программными средствами для расчета инженерных сооружений и конструкций, и вычерчивания чертежей.

Важную роль в подготовке к изучению дисциплины «Инженерные сооружения и конструкции» играют производственные практики, в ходе которых студенты знакомятся с реальными строительными объектами и инженерными сооружениями.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоение дисциплины «Инженерные сооружения и конструкции» обучающийся студент должен:

- знать:

- нормативную базу и области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

-уметь:

- участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

- владеть:

- методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-

вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования (ПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
				лекции	семинары	практ. зан.	лаборат. занят.	Контр. работы	с.р.с.	КП/КР		
	8 семестр											
1	Введение в курс. Назначение и классификация инженерных сооружений	8	1	1	-	1	-	-	2	-	1/50	
2	Общие сведения об инженерных конструкциях. Фермы	8	2	1	-	1	-	-	2	-	1/50	
3	Расчет ферм	8	3	1	-	1	-	-	2	-	1/50	Рейтинг-Контроль №1
4	Рекламные конструкции	8	4	1	-	1	-	-	3	-	1/50	
5	Листовые конструкции. Резервуары. Виды резервуаров. Вертикальные резервуары. Расчёт и конструирование	8	5, 6	2	-	2	-	-	2	-	2/50	
6	Листовые конструкции. Другие виды резервуаров	8	7	1	-	1	-	-	2	-	1/50	Рейтинг-Контроль №2
7	Газгольдеры. Бункера и силосы	8	8	1	-	1	-	-	4	-	1/50	
8	Высотные сооружения. Общие сведения	8	9	1	-	1	-	-	4	-	1/50	
9	Мачты	8	10	1	-	1	-	-	4	-	1/50	Рейтинг-Контроль №3
	Итого за 8 семестр			**10**	**-**	**10**	**-**	**-**	**25**	**-**	**10/50**	**Экзамен, 27 час.**
	ВСЕГО			**10**	**-**	**10**	**-**	**-**	**25**	**-**	**10/50**	**Экзамен, 27 час.**

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов.

5.2. Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Около 50% времени практических занятий отведено на интерактивные формы обучения расчету и проектированию инженерных сооружений и конструкций. Для этого используются применение компьютеров и новых информационных технологий (методы IT), работа в команде, case-study, игра, проблемное, контекстное и индивидуальное обучение на основе опыта. Студентам предлагается произвести расчет следующих элементов инженерных сооружений и конструкций:

- ферма и поперечная рама;
- подпорная стенка;
- рекламная конструкций;
- резервуар;
- мачта.

Все расчеты выполняются в ПК ЛИРА, ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, ПК Base, ПК Foundation.

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

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 3-й, 7-й и 10-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Также студентам нужно выполнить РГР.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов. По дисциплине «Инженерные сооружения и конструкции» на сайте размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
- тексты лекций;
- методические указания по выполнению практических работ;
- методические указания к выполнению СРС.

Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе.

Вопросы к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль №1

1. Понятия об инженерных сооружениях (ИС).
2. Группировка типов ИС по функциональному признаку.
3. ИС для поддержания и размещения оборудования.
4. ИС для коммуникаций.
5. ИС для транспорта.
6. Ёмкости и ИС для водопровода и канализации.
7. Классификация ИС.
8. Понятия о проектировании ИС.
9. Стадии проектирования ИС.
10. Состав проекта ИС.

Рейтинг-контроль №2

1. Понятия о решении плоской и пространственной задач.
2. Этапы создания конечно-элементной модели ИС.
3. Обзор расчетных программных комплексов (РПК), реализующих МКЭ.
4. Этапы выполнения расчёта конструкций ИС с использованием РПК.
5. Структура, назначение, возможности ПК SCAD.
6. Типы и характеристики конечных элементов, поддерживаемых в ПК SCAD.
7. Этапы выполнения расчета в среде ПК SCAD.
8. Способы задания плоских стержневых систем в среде ПК SCAD.
9. Способы задания КЭ-модели конструкций сплошного сечения.
10. Степени свободы, понятие. Задание условий опирания в среде ПК SCAD для различных случаев плоской задачи.

Рейтинг-контроль №3

1. Способы задания пространственных стержневых систем в среде ПК SCAD.
2. Задание условий опирания для пространственной схемы.
3. Этапы расчета и конструирования металлических конструкций.
4. Особенности расчета и конструирования металлических конструкций.
5. Этапы расчета и конструирования железобетонных конструкций.
6. Особенности расчета и конструирования железобетонных конструкций.
7. Сортамент сечений ПК SCAD, использование в расчетах.
8. Конструктор сечений ПК SCAD, использование в расчетах нестандартных типов сечений.
9. Этапы выполнения расчета конструкций сплошного сечения.
10. Способы задания конечно-элементной сетки моделей конструкций сплошного сечения.

Вопросы к экзамену

1. Понятия об инженерных сооружениях (ИС).
2. Группировка типов ИС по функциональному признаку.
3. ИС для поддержания и размещения оборудования.
4. ИС для коммуникаций.
5. ИС для транспорта.

6. Ёмкости и ИС для водопровода и канализации.
7. Классификация ИС.
8. Понятия о проектировании ИС.
9. Стадии проектирования ИС.
10. Состав проекта ИС.
11. Нормативная база для проектирования ИС.
12. Основные методики расчёта конструкций ИС.
13. Типичные расчётные схемы конструкций ИС.
14. Применение метода конечных элементов (МКЭ) для расчёта конструкций ИС.
15. Основная идея МКЭ.
16. Требования, предъявляемые к конечно-элементной модели.
17. Средства обеспечения совместной работы конечных элементов.
18. Понятия о решении плоской и пространственной задач.
19. Этапы создания конечно-элементной модели ИС.
20. Обзор расчетных программных комплексов (РПК), реализующих МКЭ.
21. Этапы выполнения расчёта конструкций ИС с использованием РПК.
22. Структура, назначение, возможности ПК SCAD.
23. Типы и характеристики конечных элементов, поддерживаемых в ПК SCAD.
24. Этапы выполнения расчета в среде ПК SCAD.
25. Способы задания плоских стержневых систем в среде ПК SCAD.
26. Способы задания КЭ-модели конструкций сплошного сечения.
27. Степени свободы, понятие. Задание условий опирания в среде ПК SCAD для различных случаев плоской задачи.
28. Задание нагрузок, нагружений. Виды нагрузок.
29. Задание расчетных сочетаний нагрузок и таблиц расчетных сочетаний усилий.
30. Упаковка схемы, просмотр свойств узлов и элементов, операции копирования и переноса фрагментов схемы.
31. Задание шарниров в узлах стержневой системы, использование фильтров для фрагментации конечно-элементной модели.
32. Построение эпюр внутренних силовых факторов, получение результатов расчета в табличном виде.
33. Создание отчета с помощью документатора и текстового процессора MS Word.
34. Способы задания пространственных стержневых систем в среде ПК SCAD.
35. Задание условий опирания для пространственной схемы.
36. Этапы расчета и конструирования металлических конструкций.
37. Особенности расчета и конструирования металлических конструкций.
38. Этапы расчета и конструирования железобетонных конструкций.
39. Особенности расчета и конструирования железобетонных конструкций.
40. Сортамент сечений ПК SCAD, использование в расчетах.
41. Конструктор сечений ПК SCAD, использование в расчетах нестандартных типов сечений.
42. Этапы выполнения расчета конструкций сплошного сечения.
43. Способы задания конечно-элементной сетки моделей конструкций сплошного сечения.
44. Задание условий опирания для моделей конструкций сплошного сечения.
45. Особенности задания нагрузок для моделей конструкций сплошного сечения.
46. Особенности расчета железобетонных конструкций сплошного сечения.
47. Особенности расчета деревянных конструкций сплошного сечения.
48. Особенности расчета армированных деревянных конструкций сплошного сечения.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Нормативная база для проектирования ИС.
2. Основные методики расчёта конструкций ИС.
3. Типичные расчётные схемы конструкций ИС.
4. Применение метода конечных элементов (МКЭ) для расчёта конструкций ИС.
5. Основная идея МКЭ.
6. Требования, предъявляемые к конечно-элементной модели.
7. Задание нагрузок, нагружений. Виды нагрузок.
8. Задание расчетных сочетаний нагрузок и таблиц расчетных сочетаний усилий.
9. Упаковка схемы, просмотр свойств узлов и элементов, операции копирования и переноса фрагментов схемы.
10. Задание шарниров в узлах стержневой системы, использование фильтров для фрагментации конечно-элементной модели.
11. Построение эпюр внутренних силовых факторов, получение результатов расчета в табличном виде.
12. Создание отчета с помощью документатора и текстового процессора MS Word.
13. Задание условий опирания для моделей конструкций сплошного сечения.
14. Особенности задания нагрузок для моделей конструкций сплошного сечения.
15. Особенности расчета железобетонных конструкций сплошного сечения.
16. Особенности расчета деревянных конструкций сплошного сечения.
17. Особенности расчета армированных деревянных конструкций сплошного сечения.
18. Средства обеспечения совместной работы конечных элементов.

Задание к РГР

Студентам необходимо выполнить расчет инженерного сооружения в ПК «SCAD». По вариантам выдаются район строительства, исходные данные (габариты, нагрузки и т.д.) и вид инженерного сооружения (резервуар, газгольдер, мачта, рекламная конструкция и т.д.).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений [Электронный ресурс] : Справочное пособие / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-93093-849-4.
2. Инженерные сооружения подземной энергетики [Электронный ресурс] : Монография / Чесноков С.А., Кокосадзе А.Э., Фридкин В.М. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-4323-0086-7.
3. Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Лира" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 200 с. - ISBN 978-5-4323-0041-6.

Дополнительная литература

1. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс] / Золотой А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. - М. : Издательство АСВ, 2009. - 336 стр. - ISBN 978-5-93093-675-9.
2. Архитектурно-строительные конструкции [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лычёв А.С. - М. : Издательство АСВ, 2009. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-677-3.
3. Гидротехнические сооружения. Часть 1. [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А., Малаханов В.В., Бестужева А.С., Саинов М.П., Солдатов П.В., Толстиков В.В. - Издание второе, исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 576 с. - ISBN 978-5-93093-593-6.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. http://baurum.ru/alldays/?cat=structural-decisions&id=4321.
2. http://studopedia.org/1-125464.html.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Оборудование для практических занятий, средства вычислительной техники

Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры СК (лаб. 505-2; 12 компьютеров) с использованием специально разработанного программного обеспечения.

8.2. Оборудование для лекционных занятий, демонстрационное оборудование

Лекции читаются в аудиториях кафедры СК, оборудованных электронными проекторами (ауд. 505-2).

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» (профиль подготовки «Проектирование зданий»).

Рабочую программу составил: доцент кафедры СК ВлГУ, к.т.н. Попова М.В.

Рецензент: ГИП ООО «ПС «Гранит» Калачева М.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 14 от 15.04.15 года

Заведующий кафедрой СК / Рощина Г.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 Строительство

Протокол № 8 от 16.04.15 года

Председатель комиссии / Авдеев С.Н.

(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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_____