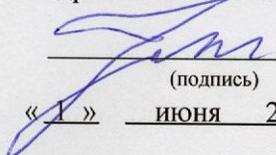


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

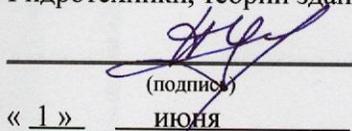
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Гидротехническое строительство


_____ Корнюшин П.С.
(подпись)
« 1 » июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Гидротехники, теории зданий и сооружений


_____ Цимбельман Н.Я.
(подпись)
« 1 » июня 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика

Направление 08.03.01 Строительство
профиль «Гидротехническое строительство»

Форма подготовки – очная

Название школы ДВФУ – Инженерная
Название кафедры – Гидротехники, теории зданий и сооружений
Курс – 3, семестр – 5
Лекции – 36 час.
Практические занятия – не предусмотрены
Лабораторные работы – 72 час
Всего часов аудиторной нагрузки – 108 час.
Самостоятельная работа – 81 час.
Контрольные работы – не предусмотрены
Курсовой проект – не предусмотрен
Курсовая работа – не предусмотрена
Зачет – не предусмотрен
Экзамен – 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 201.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 9 от «28» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой Цимбельман Н.Я. _____

Составители: Зверев А.А. _____

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика»

Дисциплина «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство профиля «Гидротехническое строительство» в соответствии с требованиями и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.1.1).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часа (6 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (72 часов) и самостоятельная работа студента (108 часов, в том числе 27 часов на контроль). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Начальные требования к уровню освоения дисциплины заключаются в: знании разделов физики, владение компьютером на уровне опытного пользователя со знанием программных продуктов MS Office (Word, Excel) и AutoCAD.

Для успешного усвоения программы студенту необходимы знания по следующим дисциплинам: история отрасли; математика, физика, Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика, сопротивление материалов, информатика, строительная механика.

На аудиторных занятиях излагаются теоретические положения гидравлики сооружений. Практические и лабораторные занятия предполагают решение общих и индивидуальных заданий с использованием программных комплексов.

Цель дисциплины – изучение особенностей и формирование навыков, необходимых для расчета и моделирования сооружений в современных конечно-элементных пакетах

Задачи дисциплины:

- изучить особенности, принципы и общий алгоритм решения инженерных задач в конечно-элементных пакетах на примере программы Plaxis;
- научиться формировать расчетную модель, отражающую реальные особенности сооружения
- уметь анализировать полученные результаты и формировать отчет по результатам расчета сооружения

Дисциплина нацелена на формирование у студента следующих профессиональных компетенций, предусмотренных образовательным стандартом:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ПК-6) способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</p>	знает (пороговый)	основные физико-математические предметы, методы теоретического и экспериментального исследования
	умеет (продвинутый)	самостоятельно применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p>(ПК-11) владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p>	знает (пороговый)	основные модели расчёта зданий, сооружений и их конструкций, а также область их применения; методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
	умеет (продвинутый)	применять математический аппарат для решения задач методами численного (компьютерного) моделирования, включая современные формулировки метода конечных элементов
	владеет (высокий)	навыками анализа и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» применяется метод активного обучения - проблемное обучение.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса излагается в 9 лекциях, поэтому разбита только на темы. Введение в дисциплину даётся на первой лекции, а заключение – на последней.

Тема 1 Метод конечных элементов. (4 час.)

Термины и определения.

Возможности и ограничения.

Виды конечных элементов.

Тема 2 Программные продукты для моделирования сооружений. (2 час.)

Общий обзор.

2D и 3D модели.

Отечественные и зарубежные программные комплексы.

Лира-САПР, SCAD, STARK ES.

ANSYS, Plaxis Professional, PlaxFlow, Plaxis 3D Foundation.

Тема 3 Интерфейс программы Plaxis. (4 час.)

Редактор геометрии модели.

Сетки.

Кластеры.

Конструктивные элементы, формирование расчетной схемы.

Тема 4 Модели грунтов и элементов. (2 час.)

Упругие и упруго-пластический модели элементов.

Линейная упругая модель грунта.

Модель Кулона-Мора.

Другие модели (упрочняющегося грунта, слабого ползучего грунта).

Тема 4 Граничные и начальные условия. (4 час.)

Предварительно заданные перемещения.

Загружения.

Сосредоточенные и распределенные нагрузки.

Редактор начальных условий.

Гидростатическое давление.

Учет веса

Тема 5 Расчетный модуль (4 час.)

Управление фазами расчета.

Выбор типа расчета.

Коэффициенты Multipliers.

Тема 6 Статический расчет (4 час.)

Переход в режим статического расчета.

Коэффициенты Multipliers.

Сброс фиктивных перемещений.

Формирование загружений.

Тема 7 Режим поэтапного строительства (2 час.)

Переходи в режим, назначение.

Особенности расчета сооружения в режиме поэтапного строительства.

Активация/ деактивация элементов схемы.

Включение/выключение нагрузок.

Тема 8 Расчет устойчивости (2 час.)

Переходи в режим, назначение.

Коэффициент Msf и метод Phi-C-Reduction.

Анализ результатов.

Ожидаемый сценарий потери устойчивости.

Тема 9 Динамический анализ (4 час.)

Переходы в режим, назначение.

Учет статической и динамической составляющей нагрузок в Plaxis.

Сейсмический нагрузки.

Ветровые, волновые нагрузки.

Нагрузки от работающего оборудования.

Нагрузки от взрывных и ударных воздействий.

Задание динамических воздействий (гармонический закон, файл данных).

Тема 10 Анализ результатов (4 час.)

Модуль Output.

Просмотр результатов в изополях, изолиниях, стрелочных диаграммах.

Эпюры, сечения.

Оцифровка и сохранение в табличном виде.

Формирование отчета по результатам расчета.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия не предусмотрены.

Лабораторные работы (72 час.)

Лабораторная работа №1. Грунты и модели (8 час.)

Моделирование напряженно-деформированного состояния грунта при статическом нагружении. Сопоставление результатов, полученных в численном расчете, с экспериментально определенными значениями.

Расчет выполняется для трех различных видов грунта с различными характеристиками, принимаемыми по справочнику. Нагружение задается равномерно распределенной нагрузкой, изменяемой ступенчато.

Лабораторная работа №2. Режим поэтапного строительства (8 час.)

Расчет котлована в режиме поэтапного строительства. Эскавация грунта осуществляется в три этапа, нагрузки на этапе строительства и по результату его завершения, учитываются. Геологические разрезы, характеристики грунтов, схемы определяются общие для всех, либо индивидуально.

Лабораторная работа №3. Моделирование напряженно-деформированного состояния причального сооружения типа больверк (10 час.)

Моделирование реально существующих причальных сооружений типа больверк в программе PLAXIS. Заанкеренный больверк из металлического шпунта Ларсен-V подвергается воздействию эксплуатационных нагрузок (швартовые, грузы и перегрузочное оборудование).

Выполняется сопоставление расчетных значений деформаций шпунтовой стенки, осадки территории, со значениями, полученными в результате наблюдений. Результаты представляются в виде отчета, с указанием расхождения реальных и расчетных величин.

Лабораторная работа №4. Моделирование подпорной стены (10 час.)

Подпорная стена с заданными характеристиками моделируется двумя способами:

- используется элемент «beam» для описания свойств и геометрии стены

- элементы стены представляются кластером, имеющим свойства бетона В25

Необходимо проанализировать полученные результаты и величину их расхождения. Оценить запас прочности и устойчивости сооружения.

Лабораторная работа №5. Моделирование подпорной стены (10 час.)

Выполнить расчет коэффициента устойчивости откоса в режиме поэтапного строительства (Staged construction) в 2 фазы.

На первом этапе расчета необходимо оценить:

- Коэффициенты устойчивости 1 и 2 фазы
- Получить схематическое изображение (через изополя полных перемещений) характера наиболее вероятного сценария потери устойчивости

На втором этапе моделируется укрепление откосов георешеткой, необходимо оценить:

- Коэффициенты устойчивости 1 и 2 фазы с георешеткой
- Сопоставить запасы устойчивости первого и второго этапа
- Получить схематическое изображение характера наиболее вероятного сценария потери устойчивости

На третьем этапе необходимо определить максимальную величину нагрузки, при которой произойдет потеря устойчивости.

Лабораторная работа №6. Динамический расчет - вибрация и сейсмическое воздействие (10 час.)

Расчет усилий, передающихся на элементы здания от работающего оборудования. Построить графики колебаний в наиболее ответственных узлах и элементах сооружения.

Сейсмическое воздействие выполняется как отдельный проект, моделирование осуществляется двумя способами:

- По оцифрованным сейсмограммам реальных землетрясений задаются скорости, ускорения, перемещения основания модели

- Определяются параметры (частота, амплитуда, величины максимальных перемещений, скоростей и ускорений) для 7 и 8 балльных землетрясений. Параметры задаются как нагрузки, описанные гармоническим законом.

По результатам расчета оцениваются перемещения и напряжения в элементах сооружения.

Лабораторная работа №7. Моделирование туннелей и трубопроводов (8 час.)

Выполняется расчет напряженно-деформированного состояния заглубленного трубопровода под давлением. Для заданных параметров трубопровода, геологических условий, свойств материалов и нагрузок, определить оптимальную величину заглубления, обеспечивающую защиту трубопровода от внешних воздействий с заданной надежностью.

Лабораторная работа №8. Формирование отчёта по проведенным расчётам. Форма представления данных (8 час.)

Выполняется формирование отчётной документации для предоставления результатов расчёта.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема1-10	(ПК-6)	основные физико-математические предметы, методы теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-6
			самостоятельно применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
			навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
		(ПК-11)	основные модели расчёта зданий, сооружений и их конструкций, а также область их применения; методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-6

			комплексов		
			применять математический аппарат для решения задач методами численного (компьютерного) моделирования, включая современные формулировки метода конечных элементов	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
			навыками анализа и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Леденёв В.В. Расчет буронабивных фундаментов [Электронный ресурс]: монография/ Леденёв В.В., Тью Тхи Хоанг Ань— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63900.html>
2. Перельмутер, А.В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Электронный ресурс] : руководство / А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 596 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1296>.
3. Головицына М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс]/ Головицына М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 249 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73681.html>.

4. Автоматизация расчетов сооружений гидротехнического строительства: Учебное пособие / Волосухин В.А., Евтушенко С.И., Петров И.А. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 241 с.: 60x88 1/16 - (Высшее образование: Бакалавриат) - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/542418>

5. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ Талапов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 392 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/63943.html>

Дополнительная литература

1. Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования) : учебник / П.А. Акимов, А.М. Белостоцкий, Т.Б. Кайтуков, М.Л. Мозгалева, В.Н. Сидоров. — Москва : КноРус, 2017. — 420 с. .— Режим доступа: <https://www.book.ru/book/920578>

2. Завьялова О.Б. Расчёт конструкций на упругом основании [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов строительных специальностей/ Завьялова О.Б., Кузьмин И.А.— Электрон. текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2010.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17061.html>

3. Системы автоматизации проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гинзбург [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30356.html>.

Нормативно-правовые материалы

1. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*, М.: Стандартинформ, 2018 год.

2. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*, М.: Стандартинформ, 2017.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» <http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Лекции по Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII.

Лабораторные работы проводятся в оборудованной лаборатории Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика Инженерной школы (аудитории E708, E709).

Кроме того, применяются такие современные информационные технологии, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий Инженерной школы ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения материала учебного курса «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» предполагаются разнообразные формы работ: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Лекции проводятся как в виде презентации, так и традиционным способом. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области компьютерного моделирования зданий и сооружений, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время лекции со-

ответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Лабораторные работы нацелены на овладение навыками моделирования зданий и сооружений, умением создавать расчётные модели и схемы. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение лабораторного занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей лабораторной работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал лабораторных занятий, кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к лабораторным работам.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные лабораторные занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и проработав очередную лабораторную работу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» проводятся в оборудованном компьютерном классе E708, E709.

Студенты имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях E708 и E709 Инженерной школы.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория L-353	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Мультимедийная аудитория, E706	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. E708 и E709, на 50 человек	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK, Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi, беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и
компьютерная графика»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Гидротехническое строительство»
Форма подготовки очная**

Владивосток

2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	36 час	ПР-1
2	январь	Подготовка к экзамену	27 час	экзамен

Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

1. Работа с теоретическим материалом.

Цель: получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания,

вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Студенты в течение семестра проходят три раза тестирование. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель объявляет перечень тестов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого тестирования предлагаются каждому студенту 12 тестовых ситуаций с ответами. Студент должен выбрать правильный.

Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)

Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и
компьютерная графика»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Гидротехническое строительство»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика**

(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ПК-6) способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</p>	знает (пороговый)	основные физико-математические предметы, методы теоретического и экспериментального исследования
	умеет (продвинутый)	самостоятельно применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p>(ПК-11) владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p>	знает (пороговый)	основные модели расчёта зданий, сооружений и их конструкций, а также область их применения; методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
	умеет (продвинутый)	применять математический аппарат для решения задач методами численного (компьютерного) моделирования, включая современные формулировки метода конечных элементов
	владеет (высокий)	навыками анализа и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1-10	(ПК-6)	основные физико-математические предметы, методы теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-4
			самостоятельно применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 5-8
			навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-11
		(ПК-11)	основные модели расчёта зданий, сооружений и их конструкций, а также область их применения; методы математического (компью-	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-4

			терного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов		
			применять математический аппарат для решения задач методами численного (компьютерного) моделирования, включая современные формулировки метода конечных элементов	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 5-8
			навыками анализа и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-11
		(ПК-6)	основные физико-математические предметы, методы теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-4
			самостоятельно применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 5-8
			навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-11

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-6) способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	знает (пороговый)	основные физико-математические предметы, методы теоретического и экспериментального исследования	знание законов и положений, лежащих в основе метода конечных элементов	- способность объяснить основные положения МКЭ
	умеет (продвину-тый)	самостоятельно применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	умение применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности	- способность применять методы математики и механики, компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства; методами математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	владение навыками выбора и применения информационных технологий в области строительства	- способность выбрать и применения информационных технологий в области строительства
(ПК-11) владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества	знает (пороговый)	основные модели расчёта зданий, сооружений и их конструкций, а также область их применения; методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	знание основных модели расчёта зданий, сооружений и их конструкций, а также область их применения	- способность определить тип расчётной схемы и модель сооружения
	умеет	применять математический ап-	умение применять матема-	- способность применять ма-

производственного подразделения	(продвину- тый)	парат для решения задач методами численного (компьютерного) моделирования, включая современные формулировки метода конечных элементов	тический аппарат для решения задач методами численного	тематический аппарат для решения задач методами численного
	владеет (высокий)	навыками анализа и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач	владение навыками анализа и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач	- способность проводить анализ и интерпретации результатов численного (компьютерного) моделирования поставленных задач

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины
«Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика»**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» проводится в форме *тестирования (ПР-1)* по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и тестирование фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как тестирование.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами

ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01. Строительство, профиль «Гидротехническое строительство» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика» является экзамен (5 семестр). Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Тесты

В предложенных тестах выберите правильный ответ

1.

Консольная балка загружена вертикальной силой. Задача имеет точное решение в теории упругости. Эта же задача была решена методом конечных элементов с 8-узловыми и 20-узловыми элементами. Для какого случая точность максимальная?

160 8-узловых элементов
20 20-узловых элементов
Оба имеют ошибки меньше 0.1%.
Оба имеют ошибки больше 10%.

2.

Форма конечных элементов в Plaxis

треугольная
четырёхугольная
многоугольная
любая

3. Способы задания анкерных устройств в Plaxis
Инструмент анкер
Элементами балка
А и Б
Такой возможности нет
4. Какая основная модель грунта используется в Plaxis?
Кулона-Мора
Линейная
Модель упрочняющегося грунта
Пользовательская
5. Можно ли создавать расчётные модели без грунта?
Да, удалив грунт в Stage construction
Да, задав невесомый грунт
Да, без дополнительных манипуляций
Нет
6. Каково основное назначение программы Plaxis?
Расчёт грунтовых условий
Расчёт конструкций
Расчёт строительных этапов
Определение устойчивости склонов
7. Можно ли рассчитывать конструкции типа больверк в Plaxis?
Да, вес грунта брать во взвешенном состоянии
Да, задать уровень воды
Нет, расчёт не является верифицированным
8. Какие основные результаты можно получить в Plaxis?
Общие напряжения и деформации
Напряжения и деформации по направлениям
Перемещения масс грунта
Осадку сооружений
9. Чем ограничена сложность создаваемой расчётной модели?
Мощностью ПК
Возможностями программы
Временем расчёта
Ничем
10. В каком модуле осуществляется
Input

просмотр графических результа- Calculations
тов? Output
Curves

Перечень типовых вопросов к экзамену:

1. Метод конечных элементов в научных и инженерных задачах
2. Конструктивные элементы в программе Plaxis
3. Редактор геометрии модели
4. Формирование кластеров и интерфейсных элементов
5. Наборы данных для элемента Балка и Геотекстиль
6. Анкер
7. Туннель, настройки, редактор
8. Модель Кулона-Мора
9. Линейная упругая модель
10. Особенности использования моделей грунтов
11. Алгоритм моделирования в Plaxis
12. Учет грунтовых вод и гидростатического давления
13. Расчет консолидации
14. Динамический анализ
15. Расчет устойчивости
16. Режим поэтапного строительства
17. Статический расчет напряженно-деформированного состояния
18. Управление параметрами расчета. Фазы.
19. Коэффициенты Multipliers
20. Просмотр результатов
21. Модули Plaxis (Input, Calculations, Output, Curves)
22. Генерация конечноэлементной сетки.
23. Начальные условия, интерфейс Initial conditions
24. Требования к выбору расчетной схемы сооружения

Критерии оценки тестирования (предлагаются 4 теста):

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 1 теста правильно	Решено 2 тестов правильно	Решено 3 тестов правильно	Решено более 3 тестов правильно

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Вычислительные методы в строительстве и компьютерная графика»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

60-50	«не зачтено»/ «неудовлетво- рительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------	---	---